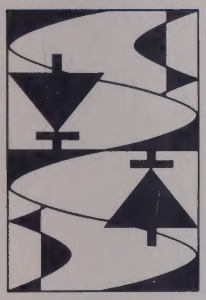
PHILIPS



POWER SUPPLY MODULES

PE 1224
PE 1225
PE 1226
PE 1227

9499 150 06477 760115

MP MASTER
MA24565

PHILIPS

PHILIPS

OPERATING MANUAL
BEDIENUNGSANLEITUNG
GEBRUIKSAANWIJZING
NOTICE D'EMPLOI

POWER SUPPLY MODULES

PE 1224
PE 1225
PE 1226
PE 1227

9499 150 06477

760115

Contents

I. MOUNTING 6

II. TECHNICAL DATA 6

III. PUTTING INTO OPERATION 8

IV. OPERATION 8

FIGURES

1. Bottom view PE 1224 with mains connections 29
2. Bottom view PE 1225 with mains connections 29
3. Bottom view PE 1226 with mains connections 30
4. Bottom view PE 1227 with mains connections 31
5. Printed circuit board U1 32
6. Terminal board 32
7. Remote sensing 32
8. Remote control with external resistor R_{ex} 32
9. Remote control with external voltage V_{ex} 32
10. Fold back characteristic A-B-C 33
11. Switch-off characteristic A-B-O 33
12. Vertical characteristic A-D-C 33
13. Series connection 34
14. Parallel connection 34
15. Recovery time 34
16. Diagram PE 1224 35
17. Diagram PE 1225 36
18. Diagram PE 1226 37
19. Diagram PE 1227 38
20. Dimensional sketch PE 1224 39
21. Dimensional sketch PE 1225 39
22. Dimensional sketch PE 1226 40
23. Dimensional sketch PE 1227 40

© N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN - THE NETHERLANDS - 1976.

PRINTED IN THE NETHERLANDS

Inhalt

I. MONTAGE 11

II. TECHNISCHE DATEN 11

III. INBETRIEBNAHME 13

IV. BEDIENUNG 13

ABBILDUNGEN

1. Untenansicht PE 1224 mit Netzanschluss 29
2. Untenansicht PE 1225 mit Netzanschluss 29
3. Untenansicht PE 1226 mit Netzanschluss 30
4. Untenansicht PE 1227 mit Netzanschluss 31
5. Verstärkerleiterplatte U1 32
6. Anschlussklemmen 32
7. Fernstabilisierung 32
8. Fernsteuerung mit einem externe Widerstand R_{ex} 32
9. Fernsteuerung mit einer externen Spannungsquelle V_{ex} 32
10. Zurückbiegende Kennlinie A-B-C 33
11. Ausschaltender Kennlinie A-B-O 33
12. Vertikale Kennlinie A-D-C 33
13. Serienschaltung 34
14. Parallelschaltung 34
15. Ausregelzeit 34
16. Schaltbild PE 1224 35
17. Schaltbild PE 1225 36
18. Schaltbild PE 1226 37
19. Schaltbild PE 1227 38
20. Massskizze PE 1224 39
21. Massskizze PE 1225 39
22. Massskizze PE 1226 40
23. Massskizze PE 1227 40

Inhoud

I. MONTAGE 17
II. TECHNISCHE GEGEVENS 17
III. IN GEBRUIKSTELLING 19
IV. BEDIENING 20

FIGUREN

1. Onderaanzicht PE 1224 plus netaansluitingen 29
2. Onderaanzicht PE 1225 plus netaansluitingen 29
3. Onderaanzicht PE 1226 plus netaansluitingen 30
4. Onderaanzicht PE 1227 plus netaansluitingen 31
5. Versterkerprint U1 32
6. Aansluitklemmen 32
7. Afstandsstabilisatie 32
8. Instelling met een externe weerstand R_{ex} 32
9. Instelling met een externe spanningsbron V_{ex} 32
10. Teruglopende karakteristiek A-B-C 33
11. Uitschakelende karakteristiek A-B-O 33
12. Vertikale karakteristiek A-D-C 33
13. Serieschakeling 34
14. Parallelschakeling 34
15. Hersteltijd 34
16. Schema PE 1224 35
17. Schema PE 1225 36
18. Schema PE 1226 37
19. Schema PE 1227 38
20. Maatschets PE 1224 39
21. Maatschets PE 1225 39
22. Maatschets PE 1226 40
23. Maatschets PE 1227 40

Table des matières

I. MONTAGE 23
II. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES 23
III. MISE EN SERVICE 25
IV. COMMANDE 26

FIGURES

1. Vue du bas PE 1224 avec connexions du secteur 29
2. Vue du bas PE 1225 avec connexions du secteur 29
3. Vue du bas PE 1226 avec connexions du secteur 30
4. Vue du bas PE 1227 avec connexions du secteur 31
5. Circuit imprimé U1 32
6. Bornes de connexion 32
7. Stabilisation à distance 32
8. Réglage à distance avec une résistance R_{ex} 32
9. Réglage à distance avec une source de tension V_{ex} 32
10. Caractéristique de retour A-B-C 33
11. Caractéristique de coupure A-B-O 33
12. Caractéristique Verticale A-D-C 33
13. Circuit en série 34
14. Circuit en parallèle 34
15. Temps de rétablissement 34
16. Schéma PE 1224 35
17. Schéma PE 1225 36
18. Schéma PE 1226 37
19. Schéma PE 1227 38
20. Croquis côte PE 1224 39
21. Croquis côte PE 1225 39
22. Croquis côte PE 1226 40
23. Croquis côte PE 1227 40

I. Mounting

These supply modules are intended for direct incorporation as "free standing" units and are therefore provided with mounting holes (M4) in the top and bottom side. See dimensional sketch Fig. 20 to 23.

It is possible to build the supply modules into a 19" rack adapter PM 9707 (height 3E).

For this purpose the following front panels are supplied:
PE 1381 for supply module PE 1224 (1/6 - 19")
PE 1382 for supply module PE 1225 (2/6 - 19")
PE 1383 for supply module PE 1226 (3/6 - 19")
PE 1384 for supply module PE 1227 (6/6 - 19")

It is also possible to build the supply modules into a 19" rack adapter PE 1389 (height 3E)
For this purpose the following front panels are supplied:
PE 1385 for supply module PE 1224 (1/6 - 19")
PE 1386 for supply module PE 1225 (2/6 - 19")
PE 1387 for supply module PE 1226 (3/6 - 19")
PE 1388 for supply module PE 1227 (6/6 - 19")

II. Technical data

Input

Mains voltage : 110 - 128 - 202 - 220 - 238 V, 50 - 400 Hz

Power consumption : PE 1224 max. 90 VA
PE 1225 max. 190 VA
PE 1226 max. 370 VA
PE 1227 max. 700 VA
} at nominal mains voltage

Protection : Fuse VL26 (delayed action)

	Mains voltage 202 V-238 V	110 V-128 V
PE 1224	1 A	2 A
PE 1225	1.6 A	3.15 A
PE 1226	4 A	8 A
PE 1227	6.3 A	10 A

Interference level : Below the K curve in accordance with VDE 0875

Test voltage : 1500 V - 50 Hz with respect to earth

Output : Adjusted between 12 and 12.3 V

Voltage

Adjustable between 5 and 20 V (see table 1 for reduced current values on page 28)

With a preload of approx. 20 mA, the output voltage is adjustable to 0 V.

Stability	: At mains voltage variations of ±10 % of the nominal value, the variation of the output voltage is ⩽ 5 mV including short term drift effect.
	: At load variations from no-load to full load the variation of the output voltage is ⩽ 0.1 % or ⩽ 2 mV (whichever is greater applies)
Max. current	: On delivery adjusted as follows: PE 1224 2.5 A PE 1225 5.5 A PE 1226 11 A PE 1227 20 A } ambient temperature 55 °C
Dynamic internal resistance	: At sinusoidal load variations from 80 % of full load up to full load and a frequency of: 1 kHz ⩽ 0.02 Ω 10 kHz ⩽ 0.10 Ω 100 kHz ⩽ 0.25 Ω 250 kHz ⩽ 0.25 Ω
Recovery time	: ⩽ 50 μs see fig. 15
Ripple voltage	: ⩽ 0.5 mV_{rms} (+ or − terminal earthed)
Temperature coefficient	: ⩽ 1.2 mV per °C
Over-voltage protection (crowbar)	: Can be used after mounting a thyristor see chapter IV.7. Adjustable between 5 and 23 V Operating time maximum 20 μs
Series connection	: Two or more units may be connected in series. The voltage between any one of the output terminals and earth may not exceed 250 V ⎓ . For further instructions, see under series connection, chapter IV.8.
Parallel connection	: Parallel connections is permissible. See instructions for parallel connection in chapter IV.9.
General	
Output terminals	: Floating with respect to earth. Test voltage 1500 V - 50 Hz. The "+" or the "−" terminal may be connected to the chassis, if desired.
Ambient temperature	: **Specified operating temperature 0 °C ... +70 °C** Operating temperature −25 °C ... +70 °C Storage temperature −40 °C ... +85 °C
Transformer screens	
− primary (scr. I)	: Connected to earth
− secondary (scr. II)	: Floating (terminal 5). Can be connected to any point of the circuit to be fed (for systems connect to the "system - 0")
Dimensions	: See dimensioned sketches figures 20 to 23 incl.
Weight (net)	: PE 1224 3 kg PE 1225 4.7 kg PE 1226 8.6 kg PE 1227 18 kg

III. Putting into operation

1. Earth

Earth the stabiliser via the earth terminal "⏚" of the 3-pole connection block at the rear (fig. 6).

2. Links

Terminals 1 and 2 should be connected to the "+" and "–" output terminals respectively fig. 6. For this purpose, use the two links supplied by delivering.

3. Mains

On delivery the unit is adjusted to a mains voltage of 220 V.
Adjustment to a different mains voltage is effected by changing the soldered connections on the transformer.
For this, see fig. 1 (PE 1224)
fig. 2 (PE 1225)
fig. 3 (PE 1226)
fig. 4 (PE 1227)

4. Cooling

a. Mount the unit with cooling fins vertically so that the air circulation in the unit is maximum. See fig. 20, 21, 22 or 23.
b. The current values at various output voltages and temperatures (table 1) only apply when the unit is in a free-standing position, i.e. 2 cm free space below the unit while the rising warmed-up air is not impeded.
c. In case of using rack adaptor PE 1389 the current values listed in table 1 apply. Conditions mentioned under b however, must be maintained.
d. In case of mounting rack adaptor PM 9707 the current values listed in table 1 have to be reduced to 75 %. Conditions mentioned under b must be maintained.
e. If several units are stacked, the current values in table 1 must be reduced.
f. In case of forced air cooling (airspeed through unit about 0.3 m/sec.) the current values in table 1 can be maintained for points d and e.

IV. Operation

1. Adjustment of the output voltage Vu

On delivery the output voltage is adjusted to 12 V. For a higher output voltage, disconnect the wire from tap 1 of the transformer, and connect it to tap 2; see fig. 1 (PE 1224), fig. 2 (PE 1225), fig. 3 (PE 1226), fig. 4 (PE 1227).
Vu can be adjusted to the required value with R68 on the printed circuit board U1 (fig. 5). See table 1.
For the value of R68 applies: 1 kΩ per volt output voltage (Vu x 1 kΩ).
Adjustment is accurate to within 2 %.
If a more accurate adjustment is required, fine adjustment is possible with R48 (parallel with R46) for which solder lugs are provided on printed circuit board U1.
Note: Readjust the overload protection (and possibly the overvoltage protection).
To this end, see points 6 and 7 of this chapter.

2. External adjustment of the output voltage Vu (Remote voltage control)

The output voltage can be adjusted externally with a resistor R_{ex} of 1 kΩ per volt output voltage or with an external voltage source V_{ex} of 1 V per volt output voltage. This voltage source should be capable of consuming 1 mA.
The external resistor or external voltage source should be connected to terminals 2 and 3 (figs. 8 and 9).
If a voltage source is employed, connect the "+" pole to terminal 3 and "−" pole to terminal 2.
If an external resistor is used, remove R68 on printed circuit board U1.
In order to avoid too high voltages at the output by remote control, no connections to R_{ex} or V_{ex} may be interrupted if the unit is in operation.
In case of remote control the overload protection must be adjusted at the highest output voltage setting.
The values for Iu and Iu_k can be found in table 1.
For lower output voltages the overload protection is automatically in accordance with line B-C in fig. 10.

3. Load

The load is connected to terminals "+" and "−" (quadruple terminals, see fig. 6).

4. Remote sensing

For this purpose remove the connection between the "+" terminal and terminal 1 and that between the "−" terminal and terminal 2.
Next connect extra wires from terminal 1 and terminal 2 to the + and − of the load respectively, see fig. 7.
Twist the extra wires and/or use screened wires.
The voltage loss of each current-carrying lead to the load may not exceed 1 V.

Note: When consulting the voltage values Vu as listed in table 1, remember that the voltage loss in the current-carrying leads has not been taken into account.
If, in remote sensing, the dynamic specification is to be maintained, C32 should be connected across the load instead of in the unit; see fig. 7.

5. Output current Iu

On delivery the maximum permissible output current Iu is adjusted in accordance with table 1 for an output voltage Vu of 12 V and for an ambient temperature of 55 °C.
In case of voltages and temperatures deviating from these values, always consult the table for maximum current values.

6. Overload protection

a. On delivery the overload protection is adjusted with a fold back characteristic A-B-C, fig. 10.
The maximum current Iu (point B) and the short-circuit current Iu_k (point C) may be adjusted to a different value (see table 1 for maximum current values).
The adjustment is effected as follows:
- Turn R38 and R54 on amplifier board U1 (fig. 5) fully anti-clockwise.
- Short-circuit the output terminals via an ammeter.
- Using R38, set Iu_k (point C) to the value required.
- Connect an adjustable load of sufficient power to the output terminals in series with the ammeter.
- Turn R54 clockwise until the current Iu (point B) is limited to 110 % of the required value when reducing the load resistance.

b. Adjustment to the overload protection with a switch-off characteristic A-B-O, fig. 11. See table 1 for maximum current values.
- Interconnect points a - b on printed circuit board U1.
- Connect an adjustable load of sufficient power to the output terminals in series with an ammeter.
- Turn R54 clockwise until current Iu (point B) is limited to 110 % of the value required and decreases to 0 A - 0 V when reducing the load resistance.

In case of overload, after the load at the output terminals has been disconnected, the output voltages can be reset in two ways namely
- by short-lived interrupting the mains voltage or
- by interrupting the connection between points a and b on printed circuit board U1 (for example, by means of a switch between points a and b).

c. Adjustment of the overload protection with a vertical characteristic A-D-C, fig. 12 (Iu_k maximum now applies for maximum current values see table 1).
   – Turn R38 and R54 fully anti-clockwise.
   – Short-circuit the output terminals via an ammeter.
   – Turn R38 clockwise until the current Iu_k (point C) is limited to 110 % of the value required.

7. Overvoltage protection (Crowbar)

After mounting of a thyristor BTY91/400R, the connected circuit can be protected against too high voltages with the overvoltage protection.
This thyristor must be mounted insulated in the relevant mounting hole (see fig. 1 to 4 for PE 1224 to PE 1227 respectively).
The mounting material required (mica sheet, grommet, and cable tag) is deliverable at service department under code number 5322 255 40101. Connect the anode of the thyristor to the "+" output terminal and the cathode to the "–" terminal (in PE 1224, PE 1225 and PE 1226 connection wires are already available).
Connect the gate to point 17 of U1 see fig. 5.
The trip voltage (V_t) is adjustable between 5 and 23 V.
Adjustment is effected by means of a resistor (R62) which must be mounted on printed wiring board U1
For the value of R62 applies by approximation: $\frac{V_t - 3.3}{2.7}$ kΩ
Where V_t is the required trip voltage in volts at which the overvoltage protection is actuated.
As soon as the cause of the overvoltage has been eliminated, Vu can be reset by short-lived interrupting the mains voltage.

8. Series connection

Series-connection of two or more units is permissible.
To prevent the polarity at the output terminals from reversing, a diode BYX99 - 300R, should be connected in reverse direction across the output.
See detailed diagram fig. 13.
The diode can simply be mounted in the appropriate mounting hole of rectifier U3 in the PE 1224 or PE 1225 and rectifier U4 in the PE 1226 or PE 1227 see fig. 1, 2, 3 and 4 respectively.
Connect the cathode to the "+" output terminal.
Two resistors R_s should be series-connected across the total output voltage as shown in fig. 13 $R_s = \frac{R68}{10}$
Unit 1 (master) controls via this voltage divider unit II (slave) at terminal 3.
Iu and Iu_k of unit 1 should be set to values which are approximately 2 % lower than those of unit II.
The same system can also be applied for three or more units.

9. Parallel connection

Several units may be connected in parallel.
For this purpose a diode BYX99 - 300 should be connected in reverse direction across transistor TS71.
See detailed diagram fig. 14.
This diode can be fitted in the appropriate mounting hole of rectifier U2 in the PE 1224 or PE 1225 and rectifier U4 in the PE 1226 or PE 1227. See fig. 1, 2, 3 and 4 respectively.
Connect the anode to the "+" output terminal.
If the units are connected in parallel, a thyristor SCR_{ex} must be applied, in case the overvoltage protection is used.
The thyristor SCR_{ex} must be calculated for the total short-circuit current of the parallel connected units.
Mount thyristor SCR_{ex} on a separate heat sink and connect to the common output (anode to the "+" output terminal and the cathode to the "–" output terminal).
Connect the gate to terminal 4 of one of the units. In the same unit, mount resistor R62 for adjusting of the overvoltage protection. See also point 7 of this chapter.

10. Protection against external peak voltages at the output

If, instead of diodes BYX99 - 300R (mentioned under series connection) and instead of the diodes BYX99 - 300 (mentioned under parallel connection), the diodes BYX30 - 200R and BYX30 - 200 respectively are mounted, the units are also protected against rapid and high external peak voltages at the output.

I. Montage

Diese Stromversorgungsgeräte eignen sich für direkten Einbau als "freistehende" Einheiten. Zu dem Zweck befinden sich in der Ober- und Unterseite Befestigungslöcher (M4); siehe Massskizze Abbn. 20 bis 23.

Auch können sie in ein 19"-Gestell-Adapter PM 9707 (Höhe 3E) eingebaut werden.

Hierfür werden folgende Frontplatten geliefert:
PE 1381 für Stromversorgungseinheit PE 1224 (1/6 - 19")
PE 1382 für Stromversorgungseinheit PE 1225 (2/6 - 19")
PE 1383 für Stromversorgungseinheit PE 1226 (3/6 - 19")
PE 1384 für Stromversorgungseinheit PE 1227 (6/6 - 19")

Die Stromversorgungseinheiten können ebenfalls in einen 19"-Gestell-Adapter PE 1389 (Höhe 3E) eingebaut werden.

Hierfür sind folgende Frontplatten lieferbar:
PE 1385 für Stromversorgungseinheit PE 1224 (1/6 - 19")
PE 1386 für Stromversorgungseinheit PE 1225 (2/6 - 19")
PE 1387 für Stromversorgungseinheit PE 1226 (3/6 - 19")
PE 1388 für Stromversorgungseinheit PE 1227 (6/6 - 19")

II. Technische Daten

Eingang

Netzspannung : 110 - 128 - 202 - 220 - 238 V 50 ... 400 Hz

Leistungsaufnahme : PE 1224 max. 90 VA
PE 1225 max. 190 VA
PE 1226 max. 370 VA
PE 1227 max. 700 VA
} bei nominaler Netzspannung

Schutz : Sicherung VL26 (träge)

	Netzspannung 202 V-238 V	110 V-128 V
PE 1224	1 A	2 A
PE 1225	1.6 A	3.15 A
PE 1226	4 A	8 A
PE 1227	6.3 A	10 A

Störpegel : Liegt unterhalb der K-Kurve nach VDE 0875

Prüfspannung : 1500 V - 50 Hz gegen Erde

Ausgang

Spannung : Eingestellt zwischen 12 und 12,3 V
Einstellbar zwischen 5 und 20 V (siehe Tabelle 1 auf Seite 28 für reduzierte Stromwerte).
Mit einer Vorbelastung von ca. 20 mA ist die Ausgangsspannung bis 0 V einstellbar.

Stabilität	: Bei Netzspannungsänderungen von ±10 % vom Nennwert ändert die Ausgangsspannung sich ⩽ 5 mV, einschliesslich der Kurzzeitdrifteffekte. Bei Belastungsänderungen von Nullast nach Vollast ändert die Ausgangsspannung sich um ⩽ 0,1 % bzw. ⩽ 2 mV. Es gilt der jeweils grossere von beiden Werten.
Max. Strom	: Bei der Lieferung sind die Geräte wie folgt eingestellt: PE 1224 2,5 A PE 1225 5,5 A PE 1226 11 A PE 1227 20 A } Umgebungstemperatur 55 °C
Dynamischer Innerwiderstand	: Bei sinusförmiger Belastungsänderung von 80 % von Vollast bis Vollast und einer Frequenz von: 1 kHz ⩽ 0,02 Ω 10 kHz ⩽ 0,10 Ω 100 kHz ⩽ 0,25 Ω 250 kHz ⩽ 0,25 Ω
Ausregelzeit	: ⩽ 50 µs, siehe Abbildung 15
Störspannung	: ⩽ 0,5 mV_{eff} (eine der Ausgangsklemmen geerdet)
Temperaturkoeffizient	: ⩽ 1,2 mV/°C
Überspannungsschutz (Crowbar)	: Kann nach der Montage eines Thyristors verwendet werden. Siehe Abschn. IV.7. Einstellbar zwischen 5 und 23 V Ansprechzeit maximal 20 µs
Serienschaltung	: 2 oder mehr Geräte dürfen in Serie geschaltet werden. Die Spannung an den Ausgangsklemmen darf gegen Erde maximal 250 V⎓ betragen. Für weitere Anweisungen siehe "Serienschaltung" Abschnitt IV.8.
Parallelschaltung	: Parallelschaltung ist erlaubt. Siehe die Anweisungen hierüber in Abschnitt IV.9.
Allgemeines	
Ausgangsklemmen	: Schwebend gegen Erde Prüfspannung 1500 V, 50 Hz Eine der Ausgangsklemmen "+" oder "–" darf evtl. mit dem Chassis verbunden werden.
Umgebungstemperatur	: **Spezifierte Betriebstemperatur 0 ... +70 °C** Betriebstemperatur –25 °C ... +70 °C Lagerungstemperatur –40 °C ... +85 °C
Transformatorabschirmungen	
– primär: (scr. I)	: Mit Erde verbunden
– Sekundär: (scr. II)	: Schwebend (Klemme 5). Kann an jeden gewünschten Punkt der zu speisenden Schaltung angeschlossen werden (bei Systemen mit dem "System-0" verbinden).
Abmessungen	: Siehe Massskizzen Abb. 20 bis zum 23
Gewicht (netto)	: PE 1224 3 kg PE 1225 4,7 kg PE 1226 8,6 kg PE 1227 18 kg

III. Inbetriebnahme

1. Erdung

Den Stabilisator an der Erdungsklemme '⏚' des 3poligen Anschlussblockes an der Rückseite erden (Abb. 6).

2. Durchverbindungsklemmen

Die Klemmen 1 und 2 müssen mit Ausgangsklemmen "+" bzw. "—" verbunden werden (Abb. 6). Hierfür die mitgelieferten Durchverbindungsklemmen verwenden.

3. Netzanschluss

Bei der Lieferung ist das Gerät für eine Netzspannung von 220 V geschaltet.
Für eine andere Netzspannung müssen die Anschlüsse am Transformator umgelötet werden.
Siehe hierfür Abb. 1 (PE 1224)
Abb. 2 (PE 1225)
Abb. 3 (PE 1226)
Abb. 4 (PE 1227)

4. Kühlung

a. Die Einheit mit Kühlschellen vertikal montieren, damit der Luftstrom durch die Einheit maximal ist. Siehe Abb. 20, 21, 22 oder 23.
b. Die Stromwerte bei den in Tabelle 1 erwähnten Ausgangsspannungen und Temperaturen gelten nur, wenn die Einheit frei aufgestellt ist.
Unter freie Aufstellung versteht man: 2 cm Raum an der Unterseite der Einheit, während die aufsteigende warme Luft an der Oberseite der Einheit nicht behindert wird.
c. Bei Montage in einen Gestell-Adapter PE 1389 können die Werte der Ströme aus Tabelle 1 angewendet werden.
Die Bedingungen aus Punkt b müssen jedoch eingehalten werden.
d. Bei Montage in einen Gestell-Adapter PM 9707 sind die Werte der Ströme aus Tabelle 1, auf 75 % herabzusetzen.
Die unter Punkt b genannten Bedingungen müssen auch hier nach wie vor eingehalten werden.
e. Werden mehrere Einheiten übereinander montiert, so sind die Werte der Ströme in Tabelle 1 herabzusetzen.
f. Im Falle einer Zwangslüftung (Luftgeschwindigkeit durch die Einheit ca. 0,3 m/s) bleiben bei den Punkten d. und e die Werte der Ströme aus Tabelle 1 ungeändert.

IV. Bedienung

1. Einstellen der Ausgangsspannung

Bei der Lieferung ist die Ausgangsspannung auf 12 V eingestellt.
Für eine höhere Ausgangsspannung muss der Draht an Anzapfung 1 des Transformators, nach Anzapfung 2 umgelegt werden; siehe Abb. 1 (PE 1224), Abb. 2 (PE 1225), Abb. 3 (PE 1226), Abb. 4 (PE 1227). Mit R68 auf der Verstärkerleiterplatte U1 (Abb. 5) lässt die Ausgangsspannung sich auf den gewünschten Wert einstellen. Siehe Tabelle 1.

Für den Wert von R68 gilt: 1 kΩ pro Volt Ausgangsspannung (V_u x 1 kΩ).
Die Einstellung erfolgt mit einer Genauigkeit von 2 %.
Ist eine genauere Einstellung erwünscht, dann ist mit R48 (parallel zu R46) eine Feineinstellung möglich, wofür Lötfahnen auf Leiterplatte U1 vorhanden sind.

Anmerkung: Die Strombegrenzung (und evtl. der Überspannungsschutz) sind erneut einzustellen. Siehe hierzu die Punkte 6 und 7 in diesem Abschnitt.

2. **Externe Einstellung der Ausgangsspannung** (Fernbedienung)

Die Ausgangsspannung kann extern mit einem Widerstand R_{ex} von 1 kΩ pro Volt Ausgangsspannung oder mit einer externen Spannungsquelle V_{ex} von 1 V pro Volt Ausgangsspannung eingestellt werden. Diese Spannungsquelle muss 1 mA aufnehmen können. Der externe Widerstand oder die externe Spannungsquelle sind an die Klemmen 2 und 3 anzuschliessen (Abb. 8 und 9).
Bei Verwendung einer Spannungsquelle den Pluspol mit Klemme 3 und den Minuspol mit Klemme 2 verbinden.
Bei Verwendung eines externen Widerstandes ist R68 auf Leiterplatte U1 zu entfernen.
Um hohe Spannungen am Ausgang zu verhindern, dürfen während des Betriebs keine Verbindungen nach R_{ex} oder V_{ex} unterbrochen werden.
Bei externer Einstellung unterschiedlicher Werte der Ausgangsspannung ist die Strombegrenzung auf den höchsten Wert dieser Ausgangsspannung abzugleichen.
Werte von I_u und I_{uk} siehe Tabelle 1.
Für die niedrigeren Werte der Ausgangsspannung verläuft die Strombegrenzung dann automatisch gemäss Linie B-C in Abb. 10.

3. **Belastung**

Die Belastung wird an die Klemmen "+" und "–" angeschlossen (4fach ausgeführte Klemmen, siehe Abb. 6).

4. **Fernstabilisierung**

Zu diesem Zweck die Verbindungen zwischen der Plusklemme und Klemme 1 und zwischen der Minusklemme und Klemme 2 entfernen. Danach Klemme 1 und Klemme 2 mit getrennten Leitungen mit + bzw. – der Belastung verbinden, siehe Abb. 7.
Die zusätzlichen Drähte verdrillen oder abgeschirmten Draht verwenden.
Der Spannungsverlust pro stromführende Leitung zur Belastung darf nicht höher als 1 V sein.

Anmerkung: In der Tabelle 1 ist bei den Spannungswerten V_u der Spannungsverlust in den stromführenden Leitungen nicht berücksichtigt.
Wenn bei der Fernregelung auch die dynamische Spezifikation eingehalten werden muss, ist C32 nicht im Gerät, sondern parallel zur Belastung anzuschliessen, siehe Abb. 7.

5. **Ausgangsstrom I_u**

Bei der Lieferung ist der maximal zulässige Ausgangsstrom I_u nach der Tabelle für eine Ausgangsspannung V_u von 12 V und eine Umgebungstemperatur von 55 °C eingestellt.
Bei hiervon abweichenden Spannungen und Temperaturen sind die maximal zulässigen Ströme immer der Tabelle 1 zu entnehmen.

6. **Strombegrenzung**

a. Die Strombegrenzung ist bei der Lieferung auf die zurückbiegende Kennlinie A-B-C (fold back characteristic) eingestellt, Abb. 10.
Der maximale Strom I_u (Punkt B) und der Kurzschlussstrom I_{uk} (Punkt C) können auf einen anderen Wert eingestellt werden (siehe die maximalen Stromwerte in Tabelle 1).
Die Einstellung geschieht wie folgt:
– R38 und R54 auf der Verstärkerleiterplatte U1 (Abb. 5) an den linken Anschlag drehen.
– Die Ausgangsklemmen über ein Amperemeter kurzschliessen.
– Mit R38 I_{uk} (Punkt C) auf den gewünschten Wert einstellen.
– In Serie mit dem Amperemeter eine einstellbare Belastung mit genügender Leistung an die Ausgangsklemmen anschliessen.
– R54 soweit rechtsherum drehen, dass der Strom I_u (Punkt B) bei einer Verringerung des Belastungswiderstandes auf 110 % des gewünschten Wertes begrenzt wird.

b. Einstellung auf die Strombegrenzung mit ausschaltender Kennlinie A-B-O Abb. 11 (switch-off characteristic). Für die maximalen Stromwerte siehe Tabelle 1.
   - Die Punkte a und b auf Leiterplatte U1 miteinander verbinden.
   - In Serie mit einem Amperemeter eine einstellbare Belastung mit genügender Leistung an die Ausgangsklemmen anschliessen.
   - R54 soweit rechtsherum drehen, dass I_u (Punkt B) bei einer Verringerung des Belastungswiderstandes bei 110 % des gewünschten Stromwertes begrenzt wird und auf 0 A - 0 V abnimmt.

   Im Falle von Überbelastung kann, nachdem die Belastung an den Ausgangsklemmen entfernt wurde, die Ausgangsspannung auf zwei Arten wiederhergestellt werden:

   - durch kurzzeitige Unterbrechung der Netzspannung oder
   - indem die Verbindung zwischen den Punkten a und b auf der Verstärkerleiterplatte U1 unterbrochen wird (z.B. mit einem Schalter zwischen den Punkten a und b).

c. Einstellung der Strombegrenzung auf die vertikale Kennlinie A-D-C Abb. 12 (für die maximalen Ströme gilt nun I_{uk} max. siehe Tabelle 1).
   - R38 und R54 an den linken Anschlag drehen.
   - Die Ausgangsklemmen über ein Amperemeter kurzschliessen.
   - R38 soweit rechtsherum drehen, dass der Strom I_{uk} (Punkt C) bei 110 % des gewünschten Stromwertes begrenzt wird.

7. Überspannungsschutz (Crowbar)

Nach der Montage eines Thyristors BTY91/400R kann die angeschlossene Schaltung mit Hilfe des eingebauten Überspannungsschutzes gegen zu hohe Spannungen geschützt werden.
Der betreffende Thyristor ist isoliert in das dazu bestimmte Montageloch anzubringen (siehe Abbn. 1 bis 4 für PE 1224 bis PE 1227).
Das benötigte Montagematerial (Glimmerplatte, isolierte Durchführung, und Kabelschuh) liefert die Service-Abteilung unter Code-Nummer 5322 255 40101.
Die Anode des Thyristors wird mit der Ausgangsklemme "+", die Katode mit der Ausgangsklemme "–" verbunden (in den Geräten PE 1224, PE 1225 und PE 1226 sind zu dem Zweck bereits Adern vorgesehen).
Die Zündelektrode (Gate) mit Punkt 17 von U1 verbinden (Abb. 5).
Die Ansprechspannung V_t (trip voltage) ist zwischen 5 und 23 V einstellbar. Die Einstellung erfolgt mit einem Widerstand (R62), der auf Leiterplatte U1 montiert werden muss.

Für den Wert von R62 gilt bei Näherung: $\frac{V_t - 3.3}{2.7}$ kΩ

Hierin ist V_t die gewünschte Ansprechspannung in Volt, bei der der Überspannungsschutz in Tätigkeit tritt.
Sobald die Ursache der Überspannung beseitigt ist, kann V_u durch kurzzeitiges Unterbrechen der Netzspannung wieder eingeschaltet werden.

8. Serienschaltung

Es dürfen mehrere Geräte in Serie geschaltet werden.
Damit an den Ausgangsklemmen keine Spannung mit falscher Polarität zu liegen kommt, muss eine Diode BYX99 - 300R in Sperrichtung zum Ausgang angeschlossen werden.

Siehe den Schaltungsauszug Abb. 13.
Die Diode lässt sich leicht in das dafür bestimmte Montageloch des Gleichrichters U3 im PE 1224 oder PE 1225 und Gleichrichter U4 im PE 1226 oder PE 1227 anbringen. Siehe Abb. 1 bis zum 4 respektive.
Die Katode mit der Ausgangsklemme "+" verbinden.
Uber die gesamte Ausgangsspannung müssen zwei Widerstände R_s in Serie geschaltet werden, wie es in Abb. 13 angegeben ist. $R_s = \frac{R68}{10}$

Apparat I (master) steuert über diesen Spannungsteiler Apparat II (slave) an Klemme 3.
Von Apparat I muss der Wert von I_u und I_{uk} ca. 2 % niedriger als bei Apparat II eingestellt sein.
Dasselbe System kann auch für 3 oder mehr Geräte angewendet werden.

9. Parallelschaltung

Es dürfen mehrere Geräte parallelgeschaltet werden.
Hierzu muss eine Diode BYX99 - 300 in Sperrrichtung über Transistor TS71 angeschlossen werden. Siehe den Schaltungsauszug Abb. 14.
Diese Diode kann in dem dafür bestimmten Montageloch von Gleichrichter U2 im PE 1224 oder PE 1225 und Gleichrichter U4 im PE 1226 oder PE 1227 angebracht werden. Siehe Abb. 1 bis zum 4 respektive.
Die Anode mit der Ausgangsklemme "+" verbinden.

Beim Parallelschalten der Geräte muss bei Benutzung des Überspannungsschutzes **ein** Thyristor SCR_{ex} verwendet werden, der für den gesamten Kurzschlussstrom der parallelgeschalteten Geräte berechnet ist.
Thyristor SCR_{ex} auf einen getrennten Kühlkörper montieren und an den gemeinsamen Ausgang anschliessen (Anode an Ausgangsklemme "+" und Katode an "–").
Die Steuerelektrode (gate) von SCR_{ex} mit Klemme 4 von einem der Geräte verbinden. In dasselbe Gerät Widerstand R62 zum Einstellen des Überspannungsschutzes, montieren. Siehe auch Punkt 7 dieses Abschnitts.

10. Schutz vor externen Spitzenspannungen am Ausgang

Wenn vor den Diode BYX99 - 300R (bei der Serienschaltung erwähnt) und den Dioden BYX99 - 300 (bei der Parallelschaltung erwähnt) die Dioden BYX30 - 200R bzw. BYX30 - 200 montiert werden, sind die Geräte ausserdem vor schnellen und hohen externen Spitzenspannungen am Ausgang geschützt.

I. Montage

Deze voedingsmodulen zijn bedoeld voor directe inbouw als "Free standing" eenheden en zijn daarvoor in de boven- en onderzijde van bevestigingsgaten (M4) voorzien. Zie maatschetsen fig. 20 t/m 23.

Het is mogelijk de voedingsmodulen in te bouwen in een 19" rek-adapter PM 9707 (hoogte 3E).

Hiervoor worden de volgende frontpanelen geleverd:
PE 1381 voor voedingsmoduul PE 1224 (1/6 - 19")
PE 1382 voor voedingsmoduul PE 1225 (2/6 - 19")
PE 1383 voor voedingsmoduul PE 1226 (3/6 - 19")
PE 1384 voor voedingsmoduul PE 1227 (6/6 - 19")

Het is eveneens mogelijk de voedingsmodulen in te bouwen in een 19" rek-adapter PE 1389 (hoogte 3E).
Hiervoor worden de volgende frontpanelen geleverd:
PE 1385 voor voedingsmoduul PE 1224 (1/6 - 19")
PE 1386 voor voedingsmoduul PE 1225 (2/6 - 19")
PE 1387 voor voedingsmoduul PE 1226 (3/6 - 19")
PE 1388 voor voedingsmoduul PE 1227 (6/6 - 19")

II. Technische gegevens

Ingang

Netspanning : 110 - 128 - 202 - 220 - 238 V 50 ... 400 Hz

Opgenomen vermogen :

PE 1224	max. 90 VA	bij nominale netspanning
PE 1225	max. 190 VA	
PE 1226	max. 370 VA	
PE 1227	max. 700 VA	

Beveiliging : Smeltveiligheid VL26 (traag)

	Netspanning 202 V-238 V	110 V-128 V
PE 1224	1 A	2 A
PE 1225	1.6 A	3.15 A
PE 1226	4 A	8 A
PE 1227	6.3 A	10 A

Storingsniveau : Ligt beneden de K-curve volgens VDE 0875

Testspanning : 1500 V - 50 Hz t.o.v. aarde

Uitgang

Spanning : Ingesteld tussen 12 en 12,3 V
Instelbaar tussen 5 en 20 V (zie tabel 1 op bladzijde 28, voor gereduceerde stroomwaarden).
Met een voorbelasting van ca. 20 mA is de uitgangsspanning instelbaar tot 0 V.

Stabiliteit	: Bij netspanningsvariaties van + of −10 % van de nominale waarde is de variatje van de uitgangsspanning ⩽ 5 mV inclusief "short term drift" effect.
	: Bij belastingsvariaties van nullast naar vollast is de variatie van de uitgangsspanning ⩽ 0.1 % of ⩽ 2 mV (Hierbij geldt steeds de grootste van beide waarden).
Maximale stroom	: Bij aflevering: PE 1224 2,5 A PE 1225 5,5 A PE 1226 11 A PE 1227 20 A } omgevingstemperatuur 55 °C
Dynamische inwendige weerstand	: Bij sinusvormige belastingsvariaties van 80 % van vollast tot vollast en een frequentie van: 1 kHz ⩽ 0,02 Ω 10 kHz ⩽ 0,10 Ω 100 kHz ⩽ 0,25 Ω 250 kHz ⩽ 0,25 Ω
Hersteltijd	: ⩽ 50 μsec. zie fig. 15
Rimpelspanning	: ⩽ 0,5 mV_{eff} (+ of − klem geaard)
Temperatuur coëfficiënt	: ⩽ 1.2 mV per °C
Overspanningsbeveiliging (Crowbar)	: Kan worden gebruikt na montage van een thyristor zie hfdst. IV.7. Instelbaar tussen 5 en 23 V Aanspreektijd maximaal 20 μsec.
Serieschakeling	: Twee of meer apparaten mogen in serie worden geschakeld. De spanning van de uitgangsklemmen t.o.v. aarde mag maximaal 250 V⎓ bedragen. Voor verdere instructies zie onder serieschakeling hfdst. IV.8.
Parallelschakeling	: Parallelschakeling is toegestaan. Zie instructies voor parallelschakeling in hfdst. IV.9.
Algemeen	
Uitgangsklemmen	: Zwevend uitgevoerd t.o.v. aarde. Testspanning 1500 V - 50 Hz. De "+" of de "−" klem mag eventueel met het chassis worden doorverbonden.
Omgevingstemperatuur	: **Gespecificeerde werktemperatuur 0 °C ... +70 °C** Bedrijfstemperatuur −25 °C ... +70 °C Opslagtemperatuur −40 °C ... +85 °C
Transformatorschermen	
– primair (scr. I)	: Verbonden met aarde
– secundair (scr. II)	: Zwevend (uitgangsklem 5). Kan op ieder gewenst punt van de te voeden schakeling worden aangesloten (voor systemen verbinden met de "systeem-0")
Afmetingen	: Zie maatschetsen fig. 20 t/m 23
Gewicht (netto)	: PE 1224 3 kg PE 1225 4,7 kg PE 1226 8,6 kg PE 1227 18 kg

III. In gebruikstelling

1. Aarde

De stabilisator aarden via de aardklem '⏚' van het 3-polig aansluitblok aan de achterzijde (fig. 6).

2. Doorverbindingsklemmen

De klemmen 1 en 2 moeten met de "+" resp. "–" uitgangsklem worden doorverbonden (fig. 6). Gebruik hiervoor de meegeleverde verbindingsdraden.

3. Net

Bij aflevering ingesteld op 220 V.
Instelling op een andere netspanning geschiedt door omsolderen op de transformator(en).
Zie hiervoor fig. 1 (PE 1224)
fig. 2 (PE 1225)
fig. 3 (PE 1226)
fig. 4 (PE 1227)

4. Koeling

a. De unit met de koelprofielen verticaal monteren zodat de luchtstroom door de unit maximaal is. Zie fig. 20, 21, 22 of 23.
b. De stroomwaarden bij verschillende uitgangsspanningen en temperaturen genoemd in tabel 1, gelden alleen wanneer de unit vrij opgesteld is.
Onder "vrije opstelling" wordt verstaan, 2 cm vrije ruimte aan de onderzijde van de unit terwijl de opstijgende warme lucht aan de bovenzijde van de unit niet belemmerd wordt.
c. Bij montage in een rek-adapter PE 1389 kunnen de waarden van de stromen zoals gegeven in tabel 1, worden toegepast.
De condities genoemd onder punt b. moeten echter gehandhaafd blijven.
d. Bij montage in een rek-adapter PM 9707 moeten de waarden van de stromen in tabel 1, gereduceerd worden tot 75 %.
De condities genoemd onder punt b. moeten hierbij gehandhaafd blijven.
e. Wanneer meerdere units boven elkaar worden gemonteerd, moeten de waarden van de stromen in tabel 1 gereduceerd worden.
f. Bij toepassing van geforceerde koeling (luchtsnelheid door de unit ca. 0,3 m/sec.) kunnen in het geval punt d. en punt e. de waarden van de stromen in tabel 1 gehandhaafd blijven.

IV. Bediening

1. Instelling van de uitgangsspanning Vu

Bij aflevering is de uitgangsspanning ingesteld op 12 V. Voor een hogere uitgangsspanning de draad aan tap 1 van de transformator, verplaatsen naar tap 2; zie fig. 1 (PE 1224), fig. 2 (PE 1225), fig. 3 (PE 1226), fig. 4 (PE 1227).
Met R68 op versterkerprint U1 (fig. 5) kan Vu op de gewenste waarde worden ingesteld. Zie tabel 1.
Voor de waarde van R68 geldt: 1 kΩ per volt uitgangsspanning (Vu x 1 kΩ).
Afregeling geschiedt binnen 2 % nauwkeurig.
Is een nauwkeuriger afregeling gewenst, dan is fijninstelling mogelijk met R48 (parallel aan R46) waarvoor soldeerlippen op print U1 aanwezig zijn.

Opmerking: De stroombegrenzing en eventueel de overspanningsbeveiliging opnieuw instellen. Zie hiervoor punt 6 en 7 in dit hoofdstuk.

2. Externe instelling van de uitgangsspanning Vu (Remote voltage control)

De uitgangsspanning kan extern worden ingesteld met een weerstand R_{ex} van 1 kΩ per volt uitgangsspanning of met een externe spanningsbron V_{ex} van 1 V per volt uitgangsspanning. Deze spanningsbron moet 1 mA op kunnen nemen.
De externe weerstand of externe spanningsbron moet worden aangesloten op de klemmen 2 en 3 (fig. 8 en 9).
Bij toepassing van een spanningsbron de +pool met klem 3 en de −pool met klem 2 verbinden.
Bij toepassing van een externe weerstand, R68 op print U1 verwijderen.
Om hoge spanningen aan de uitgang te voorkomen, mogen tijdens bedrijf de verbindingen naar R_{ex} of V_{ex} niet worden onderbroken.
Bij extern instellen van verschillende waarden van de uitgangsspanning de stroombegrenzing afregelen voor de hoogste waarde van deze uitgangsspanning.
Voor de waarden van Iu en Iu_k zie tabel 1.
Voor de lagere waarden van de uitgangsspanning verloopt de stroombegrenzing dan automatisch volgens lijn B-C in fig. 10.

3. Belasting

De belasting wordt aangesloten op de klemmen "+" en "−" (4-voudig uitgevoerde klemmen, zie fig. 6).

4. Afstandsstabilisatie (remote sensing)

Voor dit doel de verbinding tussen de "+" klem en klem 1 en tussen de "−" klem en klem 2 verwijderen.
Daarna klem 1 en klem 2 met extra draden verbinden met de + resp. − van de belasting, zie fig. 7.
De extra draden twisten en/of afgeschermde draad gebruiken.
Het spanningsverlies per stroomvoerende leiding naar de belasting mag niet hoger zijn dan 1 V.

Opmerking: Bij raadpleging van tabel 1 is met de spanningswaarden Vu geen rekening gehouden met het spanningsverlies in de stroomvoerende leidingen.
Indien men bij afstandsstabilisatie de dynamische specificatie wil handhaven dient C32 in plaats van in het apparaat, over de belasting te worden aangesloten, zie fig. 7.

5. Uitgangsstroom Iu

Bij aflevering is de maximaal toelaatbare uitgangsstroom Iu ingesteld volgens tabel 1 voor een uitgangsspanning Vu is 12 V en voor een omgevingstemperatuur van 55 °C.
Bij hiervan afwijkende spanningen en temperaturen raadpleeg steeds de tabel voor maximale stroomwaarden.

6. Stroombegrenzing

a. De stroombegrenzing is bij aflevering ingesteld op een teruglopende karakteristiek A-B-C (fold back characteristic), fig. 10.
De maximale stroom Iu (punt B) en de kortsluitstroom Iu_k (punt C) kunnen op een andere waarde worden ingesteld (voor maximale stroomwaarden zie tabel 1).

De instelling geschiedt als volgt:
- R38 en R54 op versterkerprint U1 (fig. 5) geheel linksom draaien.
- De uitgangsklemmen via een ampere-meter kortsluiten.
- Met R38, Iu_k (punt C) op de gewenste waarde instellen.
- Een regelbare belasting van voldoende vermogen in serie met de ampere-meter op de uitgangsklemmen aansluiten.
- R54 zover rechtsom draaien dat bij verkleining van de belastingsweerstand de stroom Iu (punt B) op 110 % van de gewenste waarde wordt begrensd.

b. Instelling op de stroombegrenzing met uitschakelende karakteristiek A-B-O fig. 11 (switch of characteristic). Voor maximale stroomwaarden zie tabel 1.
- De punten a - b op print U1 doorverbinden.
- Een regelbare belasting van voldoende vermogen in serie met een ampere-meter op de uitgangsklemmen aansluiten.
- R54 zover rechtsom draaien dat bij verkleinen van de belastingsweerstand, Iu (punt B) op 110 % van de gewenste waarde wordt begrensd en afneemt tot 0 A - 0 V.

In geval van overbelasting kan, nadat de belasting aan de uitgangsklemmen is weggenomen, de uitgangsspanning op twee manieren worden hersteld door:
- kortstondig onderbreken van de netspanning of
- de verbinding tussen de punten a en b op versterkerprint U1 te verbreken (b.v. door gebruik van een schakelaar tussen de punten a en b).

c. Instelling van de stroombegrenzing op de vertikale karakteristiek A-D-C fig. 12 (voor maximale stroomwaarden geldt nu Iu_k zie tabel 1).
- R38 en R54 geheel linksom draaien
- De uitgangsklemmen via een ampere-meter kortsluiten
- R38 zover rechtsom draaien dat de stroom Iu_k (punt C) op 110 % van de gewenste waarde wordt begrensd.

7. Overspanningsbeveiliging (Crowbar)

Na montage van een thyristor BTY91/400R kan met de ingebouwde overspanningsbeveiliging het aangesloten circuit tegen te hoge spanningen worden beveiligd.
Deze thyristor moet geisoleerd worden aangebracht in het daarvoor bestemde montagegat zie fig. 1 t/m 4 voor resp. PE 1224 t/m PE 1227.
Het benodigde montagemateriaal (micaplaat, tule, en kabelschoen) wordt door afd. service geleverd onder code nr. 5322 255 40101.
De anode van de thyristor met de "+" en de kathode met de "–" uitgangsklem verbinden (in de PE 1224, PE 1225 en PE 1226 zijn voor dit doel reeds draden aanwezig).
De ontstekingselektrode (gate) met punt 17 van U1 verbinden zie fig. 5.
De aanspreekspanning V_t (trip voltage) is instelbaar tussen 5 en 23 V. Instelling geschiedt met een weerstand (R62) die moet worden aangebracht op print U1.

Voor de waarde van R62 geldt bij benadering $\frac{V_t - 3{,}3}{2{,}7}$ kΩ

Hierin is V_t de gewenste aanspreekspanning in volt waarbij de overspanningsbeveiliging in werking treedt.
Zodra de oorzaak van de overspanning is opgeheven, kan Vu worden hersteld door de netspanning kortstondig te onderbreken.

8. Serieschakeling

Meerdere apparaten mogen in serie geschakeld worden.
Om te voorkomen dat de polariteit aan de uitgangsklemmen van richting omkeert moet een diode BYX99 - 300R in sperrichting over de uitgang worden aangesloten. Zie detail-schema fig. 13.
De diode kan op eenvoudige wijze worden gemonteerd in het daarvoor bestemde montagegat van gelijkrichter U3 in de PE 1224 of PE 1225 en gelijkrichter U4 in de PE 1226 of PE 1227 zie respectievelijk fig. 1 t/m 4.
De kathode met de "+" uitgangsklem verbinden.
Over de totale uitgangsspanning moeten twee weerstanden R_s in serie worden geschakeld zoals aangegeven in fig. 13. $R_s = \frac{R68}{10}$

Apparaat I (master) stuurt via deze spanningsdeler apparaat II (slave) op klem 3.
Van apparaat I dient de waarde van Iu en Iu_k ca. 2 % lager ingesteld te zijn dan van apparaat II.
Hetzelfde systeem kan ook worden toegepast voor drie of meer apparaten.

9. Parallelschakeling

Meerdere apparaten mogen parallel worden geschakeld.
Hiertoe moet een diode BYX99 - 300 in sperrichting over transistor TS71 worden aangesloten. Zie detail-schema fig. 14.
Deze diode kan worden gemonteerd in het daarvoor bestemde montagegat van gelijkrichter U2 in de PE 1224 of PE 1225 en gelijkrichter U4 in de PE 1226 of PE 1227 zie respectievelijk fig. 1 t/m 4.
De anode met de "+" uitgangsklem verbinden.
Bij parallelschakeling van de apparaten moet bij eventueel gebruik van de overspanningsbeveiliging één thyristor SCR_{ex} worden gebruikt die berekend is op de totale kortsluitstroom van de parallelgeschakelde apparaten.
Thyristor SCR_{ex} op een afzonderlijk koellichaam monteren en aansluiten op de gemeenschappelijke uitgang (anode aan de "+", de kathode aan de "–" uitgangsklem).
De ontstekingselectrode (gate) van SCR_{ex} met klem 4 van één van de apparaten verbinden. In dit zelfde apparaat weerstand R62 aanbrengen voor instelling van de overspanningsbeveiliging. Zie punt 7 van dit hoofdstuk.

10. Beveiliging tegen externe piekspanningen op de uitgang

Wanneer voor de diodes BYX99 - 300R (genoemd onder serieschakeling), en de diodes BYX99 - 300 (genoemd onder parallelschakeling) de diodes BYX30 - 200R resp. BYX30 - 200 worden gemonteerd, zijn de apparaten tevens beveiligd tegen snelle en hoge externe piekspanningen op de uitgang.

I. Montage

Ces modules d'alimentation sont destinés au montage direct sous forme d'unités à "emplacement libre" et sont pourvus de trous de fixation (M4) dans les parties supérieure et inférieure. Voir croquis cotés fig. 20 à 23.

Il est possible d'incorporer les modules d'alimentation à un adaptateur de rack 19" PM 9707 (hauteur 3E).

A cet effet, les panneaux frontaux suivants sont fournis:
PE 1381 pour le module d'alimentation PE 1224 (1/6 - 19")
PE 1382 pour le module d'alimentation PE 1225 (2/6 - 19")
PE 1383 pour le module d'alimentation PE 1226 (3/6 - 19")
PE 1384 pour le module d'alimentation PE 1227 (6/6 - 19")

Il est également possible d'incorporer les modules d'alimentation à un adaptateur de rack 19" PE 1389 (hauteur 3E).
A cet effet, les panneaux frontaux suivants sont fournis:
PE 1385 pour le module d'alimentation PE 1224 (1/6 - 19")
PE 1386 pour le module d'alimentation PE 1225 (2/6 - 19")
PE 1387 pour le module d'alimentation PE 1226 (3/6 - 19")
PE 1388 pour le module d'alimentation PE 1227 (6/6 - 19")

II. Caractéristiques techniques

Entrée

Tension secteur : 110 - 128 - 202 - 220 - 238 V 50 ... 400 Hz

Consommation : PE 1224 maxi 90 W
PE 1225 maxi 190 W
PE 1226 maxi 370 W
PE 1227 maxi 700 W
} pour tension secteur nominale

Sécurité : Fusible VL26 (à action lente)

	Tension secteur 202 V-238 V	110 V-128 V
PE 1224	1 A	2 A
PE 1225	1.6 A	3.15 A
PE 1226	4 A	8 A
PE 1227	6.3 A	10 A

Niveau de parasites : se situe sous la courbe K, selon la norme VDE 0875

Tension d'essai : 1500 V - 50 Hz par rapport à la terre

Sortie : réglée entre 12 et 12,3 V

Tension réglable entre 5 et 20 V (voir tableau 1 page 28, pour les courants réduits)
Avec une charge préalable d'environ 20 mA, la tension de sortie est réglable jusqu'à 0 V.

Stabilité	: Avec des variations de la tension secteur se situant entre + et – 10 % de la valeur nominale, la modification de la tension de sortie est ⩽ 5 mV, y compris l'effet de "dérive à court terme"
	: Avec des variations allant de la charge nulle à la pleine charge, les modifications de la tension de sortie s'élèvent à ⩽ 0,1 % ou ⩽ 2 mV (La plus grande des deux valeurs prime)
Courant maximal	: A la livraison; PE 1224 2,5 A PE 1225 5,5 A PE 1226 11 A PE 1227 20 A } température ambiante 55 °C
Résistance interne dynamique	: Pour des variations de charge sinusoïdales de 80 %, de pleine charge à pleine charge, et une fréquence de: 1 kHz ⩽ 0,02 Ω 10 kHz ⩽ 0,10 Ω 100 kHz ⩽ 0,25 Ω 250 kHz ⩽ 0,25 Ω
Temps de rétablissement	: ⩽ 50 µs, voir figure 15
Tension d'ondulation	: ⩽ 0,5 mV_{eff} (borne + ou – à la terre)
Coefficient de température	: ⩽ 1,2 mV par °C
Protection de surtension (Crowbar)	: Peut être utilisée après le montage d'un thyristor (voir chapitre IV.7). Réglable entre 5 et 23 V Temps d'excitation maximal 20 µs
Circuit série	: Il est possible de raccorder plusieurs appareils en série. La tension des bornes de sortie par rapport à la terre ne peut dépasser 250 V⎓ Pour des instructions plus détaillées, voir le chapitre IV.8 "Circuit série".
Circuit parallèle	: La connexion en parallèle est admise. Voir à cet effet les instructions du chapitre IV.9 "Circuit parallèle".
Généralités	
Bornes de sortie	: Construction flottante par rapport à la terre. Tension d'essai 1500 V - 50 Hz. La borne "+" ou "–" pourra éventuellement être raccordée au châssis.
Température ambiante	: **Température de travail spécifiée 0 °C ... +70 °C** Température de travail: de –25 °C à +70 °C Température de rangement: de –40 °C à +85 °C
Blindages de transformateur	
– primaire (scr. I)	: Est raccordé à la terre
– secondaire (scr. II)	: Est flottant (borne 5). Il peut être raccordé à n'importe quel endroit du circuit à alimenter (pour la connexion du système avec le "système - 0").
Dimensions	: voir croquis coté aux fig. 20 à 23
Poids (net)	: PE 1224 3 kg PE 1225 4,7 kg PE 1226 8,6 kg PE 1227 18 kg

III. Mise en service

1. Terre

Mettre le stabilisateur à la terre par l'intermédiaire de la prise '⏚' du bloc de connexion tripolaire à l'arrière (fig. 6).

2. Bornes de connexion

Les bornes 1 et 2 doivent être raccordées respectivement aux bornes de sortie "+" et "—" (fig. 6). Utiliser à cet effet les fils de connexion fournis.

3. Secteur

Réglé à la livraison sur 220 V.
Le réglage pour une autre tension secteur s'effectue par modification des connexions soudées sur le transformateur.
Voir à cet effet la fig. 1 (PE 1224)
fig. 2 (PE 1225)
fig. 3 (PE 1226)
fig. 4 (PE 1227)

4. Refroidissement

a. Monter l'unité de telle sorte que les ailettes de refroidissement, soient placées verticalement et donc que la circulation de l'air dans l'unité soit maximale. Voir fig. 20, 21, 22 ou 23.
b. Les valeurs de courant à différentes tensions de sortie et températures (tableau 1) s'appliquent uniquement lorsque l'appareil est utilisé sans entraves, à savoir un espace de 2 cm au-dessous de l'unité tandis que l'air chaud montant n'est pas entravé.
c. En cas de montage dans l'adaptateur en rack PE 1389, les valeurs des courants indiqués au tableau 1 sont appliqués.
Les conditions b doivent cependant être maintenues.
d. En cas de montage dans l'adaptateur en rack PM 9707 les valeurs des courants indiqués au tableau 1 sont réduites jusqu'à 75 %.
Les conditions b doivent être maintenues.
e. Lorsque plusieurs unités sont montées les unes sur les autres, les valeurs des courants au tableau 1 doivent être réduites.
f. En cas de refroidissement forcé (vitesse à travers l'unité env. 0,3 m/sec.) les valeurs des courants au tableau 1 peuvent être maintenues aux points d et e.

IV. Commande

1. Réglage de la tension de sortie Vu

A la livraison, la tension de sortie est réglée sur 12 V. Pour obtenir une tension de sortie plus élevée, il convient de déconnecter le fil de la borne 1 du transformateur et de le connecter sur la borne 2; voir fig. 1 (PE 1224), fig. 2 (PE 1225), fig. 3 (PE 1226), fig. 4 (PE 1227).
A l'aide de R68 sur le circuit imprimé d'alimentation U1 (fig. 5), il est possible de régler Vu à la valeur voulue. Voir tableau 1.
La valeur de R68 est calculée comme suit: 1 kΩ par volt de tension de sortie (Vu x 1 kΩ).
L'ajustage est précis à 2 % près.
Si l'on souhaite obtenir un ajustage plus précis encore, un réglage fin peut être obtenu à l'aide de R48 (en parallèle avec R46) et des cosses à souder sont prévues du circuit imprimé U1 à cet effet.

Remarque: Rajuster la limitation de courant (et éventuellement la protection de surtension). A cet effet, voir points 6 et 7 de ce chapitre.

2. Réglage à distance de la tension de sortie Vu

Il est possible de procéder au réglage externe de la tension de sortie à l'aide d'une résistance R_{ex} de 1 kΩ par Volt de tension de sortie, ou à l'aide d'une source de tension extérieure V_{ex} de 1 V par volt de tension de sortie. Cette source de tension doit pouvoir absorber 1 mA.
La résistance externe ou de la source de tension externe doit être raccordée aux bornes 2 et 3 (fig. 8 et fig. 9).
En cas d'application d'une source de tension, il faut raccorder le pôle + à la borne 3 et le pôle – à la borne 2.
En cas d'application d'une résistance extérieure, il faut retirer R68 du circuit imprimé U1.
Afin d'éviter des hautes tensions à la sortie, aucune connexion vers R_{ex} ou V_{ex} ne peut être interrompue lorsque l'appareil est en service.
En cas de réglage externe des différentes tensions de sortie, régler la limitation du courant sur la valeur la plus élevée.
Pour les valeurs de Iu et Iu_k, voir table 1.
Pour les valeurs inférieures la limitation du courant se fait automatiquement conformément à la ligne B-C à la figure 10.

3. Charge

La charge est raccordée aux bornes "+" et "–" (bornes quadruples, voir fig. 6).

4. Stabilisation à distance

Dans ce but, les connexions entre la borne "+" et la borne 1, ainsi qu'entre la borne "–" et la borne 2, doivent être supprimées. Ensuite, il faudra relier les bornes 1 et 2, à l'aide des conducteurs supplémentaires, respectivement au + et au – de la charge, voir fig. 7.
Tordre les conducteurs supplémentaires ou utiliser du fil blindé.
Les pertes de tension par conducteur vers la charge ne peuvent pas dépasser 1 V.

Remarque: Dans le tableau relatif aux valeurs de tension Vu, il n'a pas été tenu compte des pertes dans les conducteurs sous tension.
Si l'on souhaite maintenir la spécification dynamique avec stabilisation à distance, C32 ne doit pas être raccordé dans l'appareil, mais bien à la charge, voir fig. 7.

5. Courant de sortie Iu

A la livraison, le courant de sortie maximal admissible Iu est réglé conformément au tableau 1 pour une tension de sortie Vu de 12 V et pour une température ambiante de 55 °C.
Si la tension et la température diffèrent de ces valeurs, il faudra consulter le tableau pour connaître les valeurs de courant maximales.

6. Limitation du courant

a. Lors de la livraison, la limitation du courant est réglée pour une caractéristique de retour A-B-C, (fold back characteristic) fig. 10.
Le courant maximal Iu (point B) et le courant de court-circuit Iu_k (point C) peuvent être réglés à des valeurs différentes (voir le tableau 1 pour les valeurs de courant maximales).
Les réglages s'effectuent comme suit:
– Tourner à fond vers la gauge R38 et R54 sur le circuit imprimé de l'amplificateur U1 fig. 5.
– Au moyen d'un ampèremètre, court-circuiter les bornes de sortie.
– A l'aide de R38, réglez Iu_k (point C) à la valeur souhaitée.
– Raccorder une charge réglable de puissance suffisante, en série avec l'ampèremètre, aux bornes de sortie.
– Faire tourner R54 vers la droite jusqu'à ce que le courant Iu (point B) soit limité à 110 % de la valeur souhaitée, lors de la réduction de la résistance de charge.

b. Réglage de la limite de courant avec caractéristique de coupure A-B-O, fig. 11. Voir le tableau pour les valeurs maximales de courant.
– Raccorder les points a-b sur le circuit imprimé U1.
– Raccorder aux bornes de sortie une charge réglable de puissance suffisante en série avec un ampèremètre.
– Faire tourner R54 vers la droite de sorte que Iu (point B) soit limité à 110 % de la valeur souhaitée et diminue jusqu'à 0 A - 0 V, lors de la réduction de la résistance de charge.

En cas de surcharge, après suppression de la charge aux bornes de sortie, la tension de sortie peut être rétablie de deux façons:
– Brève interruption de la tension secteur ou
– interruption de la connexion entre les points a et b du circuit imprimé d'amplification U1 (en utilisant par exemple un commutateur placé entre les points a et b).

c. Réglage de la limitation de courant selon la caractéristique verticale A-D-C, fig. 12.
(Pour les valeurs maximales de courant, on se base maintenant sur Iu_k max. voir le tableau).
– Tourner à fond vers la gauche R38 et R54.
– Court-circuiter les bornes de sortie par l'intermédiaire d'un ampèremètre.
– Faire tourner R38 vers la droite jusqu'à ce que le courant Iu_k (point C) soit limité à 110 % de la valeur souhaitée.

7. Protection de surtension (Crowbar)

Après montage d'un thyristor BTY91/400R le circuit connecté est protégé contre les fortes tensions par la protection de surtension incorporée.
Ce thyristor doit être monté de façon isolé dans le trou de montage correspondant (voir fig. 1 à 4 pour PE 1224 à PE 1227 respectivement).
La matériel de montage (plaque de mica, canon isolant, et cosse de câble) est livrable par le département service sous le numéro de code 5322 255 40101. Connecter l'anode du thyristor à la borne de sortie "+" et la cathode à la borne de sortie "–" (dans PE 1224, 1225 et 1226, des fils de connexion sont déjà présents).
Connecter l'électrode d'amorçage (gate) au point 17 de U1 (voir fig. 5).
La tension de déclenchement (V_t) est réglable entre 5 et 23 V. A cet effet, une résistance (R62) est montée sur la platine imprimée U1.
La valeur de R62 est déterminée approximativement: $\frac{V_t - 3{,}3}{2{,}7}$ kΩ

Dans cette formule, V_t est la tension d'enclenchement souhaitée exprimée en volt, selon laquelle le dispositif de protection de surtension entre en action.
Dès que la cause de la surtension est supprimée, Vu peut être rétabli au moyen d'une brève interruption de la tension secteur.

8. Circuit en série

Il est possible de raccorder plusieurs appareils en série.
Pour éviter que la polarité change de sens aux bornes de sortie, il convient de raccorder sur la sortie, dans le sens du blocage, une diode BYX99 - 300R. Voir le schéma détaillé, fig. 13.
La diode peut aisément être montée dans le trou prévu à cet effet du redresseur U3 dans le PE 1224 ou PE 1225 ou du redresseur U4 dans le PE 1226 ou PE 1227 voir fig. 1, 2, 3 et 4 respectivement.
Raccorder la cathode à la borne de sortie "+".

Sur les bornes de sortie fournissant la tension totale, il faut connecter deux résistances R_s en série, comme indiqué à la fig. 13 $R_s = \frac{R68}{10}$

Par l'intermédiaire du diviseur de tension ainsi obtenu, l'appareil I (maître) commande l'appareil II (asservi) raccordé à la borne 3.

Les valeurs Iu et Iu_k de l'appareil I doivent être réglées à une valeur inférieure d'environ 2 % à celle de l'appareil II.

Le même système peut également être appliqué pour trois appareils ou davantage.

9. Circuit en parallèle

Il est possible de raccorder plusieurs appareils en parallèle.

A cet effet, il convient de raccorder au transistor TS71, dans le sens du blocage, une diode BYX99 - 300.

Voir schéma détaillé à la fig. 14.

Cette diode peut être montée dans le trou destiné à cet effet du redresseur U2 dans le PE 1224 ou PE 1225 ou du redresseur U4 dans le PE 1226 ou PE 1227 voir fig. 1, 2, 3 et 4 respectivement.

Raccorder l'anode à la borne de sortie "+".

En cas de montage parallèle des appareils et si la protection de surtension est utilisée, un thyristor SCR_{ex} doit être appliqué, lequel est calculé pour le courant total de court-circuitage des appareils montés en parallèle.

Monter le thyristor SCR_{ex} sur un organe de refroidissement séparé et le raccorder à la sortie commune (anode à la borne de sortie "+" et cathode à la borne "–").

Raccorder l'électrode d'amorçage (gate) de SCR_{ex} à la borne 4 de l'un des appareils. Dans ce même appareil, monter la résistance R62 pour réglage de la protection de surtension. Voir également point 7 du présent chapitre.

10. Protection contre des tensions de crête externes sur la sortie

Si les diodes BYX99 - 300R (citées au chapitre relatif au circuit série) ou bien encore les diodes BYX99 - 300 (citées au chapitre relatif au circuit parallèle) sont remplacées respectivement par des diodes, BYX30 - 200R, ou BYX30 - 200, les appareils se trouvent alors également protégés contre les crêtes de tension externe puissantes et rapides sur la sortie.

Type	$T_{amb.}$	Iu and Iu_k	Tap 1						Tap 2							
			Vu 9 V	Vu 10 V	Vu 11 V	Vu 12 V	Vu 13 V	Vu 14 V	Vu 13 V	Vu 14 V	Vu 15 V	Vu 16 V	Vu 17 V	Vu 18 V	Vu 19 V	Vu 20 V
PE 1224	55 °C	Iu	1.9 A	2.2 A	2.3 A	2.5 A	2.5 A	1.7 A	–	1.5 A	1.6 A	1.8 A	1.9 A	2 A	2 A	1.6 A
		Iu_k	0.6 A	0.6 A	0.6 A	0.6 A	0.7 A	1.2 A	–	0.5 A	0.5 A	0.5 A	0.4 A	0.5 A	0.5 A	0.6 A
	70 °C	Iu	1.7 A	1.7 A	1.7 A	1.7 A	1.7 A	1.7 A	–	1.3 A	1.5 A	1.5 A	1.5 A	1.5 A	1.5 A	1.5 A
		Iu_k	0.6 A	0.7 A	0.8 A	1 A	1 A	1 A	–	0.4 A	0.4 A	0.4 A	0.5 A	0.5 A	0.5 A	0.5 A
PE 1225	55 °C	Iu	5.3 A	5.5 A	5.5 A	5.5 A	3.7 A	2.5 A	–	4 A	4.5 A	4.5 A	4.5 A	3.7 A	2.5 A	1.5 A
		Iu_k	1 A	1.8 A	2.1 A	2.7 A	2.8 A	2.5 A		1.6 A	1 A	1.5 A	1.5 A	2 A	2 A	1.5 A
	70 °C	Iu	4.5 A	4.6 A	4.6 A	4.6 A	3.7 A	2.5 A	–	3.5 A	3.5 A	3.5 A	3.5 A	3.5 A	2.5 A	1.5 A
		Iu_k	1.5 A	2 A	2.4 A	2.5 A	2.5 A	2.5 A	–	1 A	1.5 A	1.6 A	1.7 A	1.7 A	2.5 A	1.5 A
PE 1226	55 °C	Iu	9.5 A	11 A	11 A	11 A	7 A	4 A	7.5 A	8 A	8 A	9 A	9 A	8.5 A	6 A	4 A
		Iu_k	1.5 A	1.5 A	3.5 A	4 A	5 A	4 A	2 A	2 A	2 A	1.5 A	2.2 A	3.5 A	4 A	4 A
	70 °C	Iu	6 A	6 A	6 A	6 A	6 A	4 A	6 A	6 A	6 A	6 A	6 A	6 A	6 A	4 A
		Iu_k	4 A	4 A	4 A	4 A	4 A	4 A	2.5 A	3 A	3 A	3 A	3 A	3 A	3 A	3 A
PE 1227*)	55 °C	Iu	20 A	20 A	20 A	20 A	15 A	9 A	17 A	18 A	18 A	18 A	18 A	15 A	9.5 A	4.5 A
		Iu_k	7 A	10 A	11 A	11 A	11 A	9 A	3.5 A	4 A	6 A	7 A	8 A	9 A	9 A	4.5 A
	70 °C	Iu	14 A	14 A	14 A	14 A	14 A	9 A	14 A	14 A	14 A	14 A	14 A	14 A	9.7 A	4.5 A
		Iu_k	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	9 A	6 A	7 A	7 A	7.5 A	7.5 A	7.5 A	7.5 A	4.5 A

table 1

*) By use of overvoltage protection in PE 1227, Iu_k may not be adjusted to a higher value than 6 A maximum for an ambient temperature of 55 °C and 4.5 A for an ambient temperature of 70 °C.

*) Bei Verwendung des Überspannungsschutzes in PE 1227 darf Iu_k für eine Umgebungstemperatur von 55 °C nicht mehr als 6 A und für eine Umgebungstemperatur von 70 °C nicht mehr als 4,5 A betragen.

*) Bij gebruik van de overspanningsbeveiliging in de PE 1227, mag Iu_k niet hoger worden ingesteld dan maximaal 6 A voor 55 °C en 4,5 A voor 70 °C omgevingstemperatuur.

*) En cas d'utilisation de la protection de surtension dans le PE 1227, Iu_k ne peut pas être réglé à plus de 6 A max. pour une température ambiante de 55 °C et 4,5 A pour une température ambiante de 70 °C.

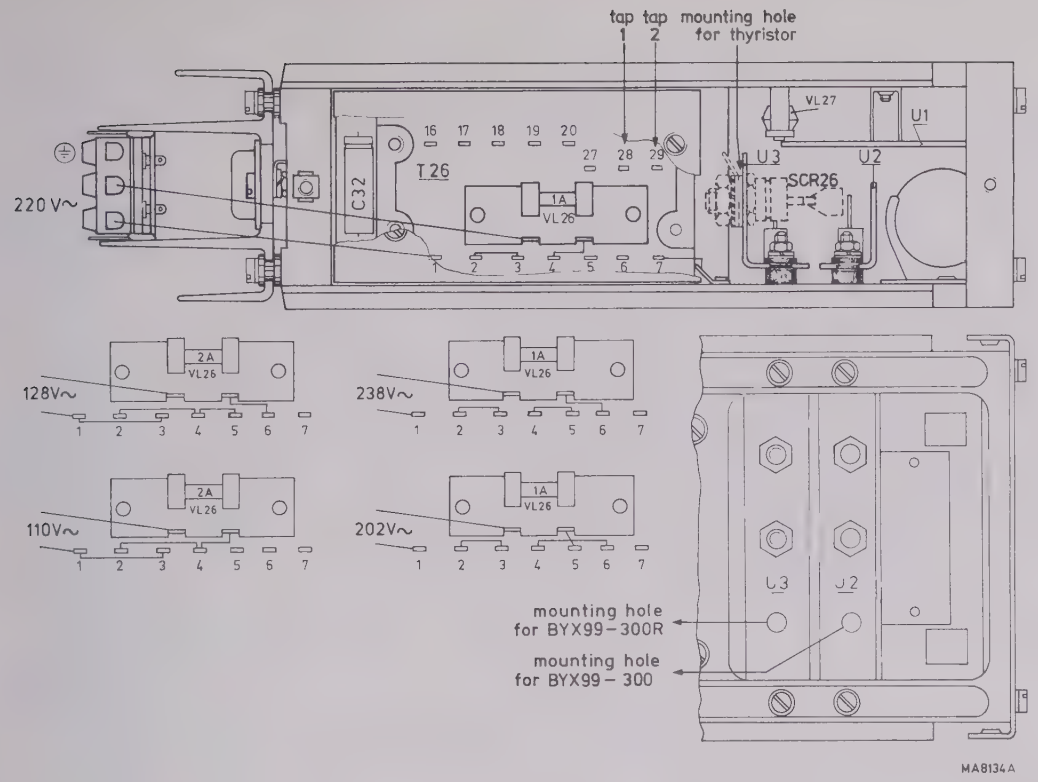

tap 1
tap 2
mounting hole for thyristor
220 V~
C32
T26
VL 26
VL 27
U1
U2
U3
SCR26
128V~
238V~
110V~
202V~
2A
1A
mounting hole for BYX99-300R
mounting hole for BYX99-300
MA8134A

Fig. 1

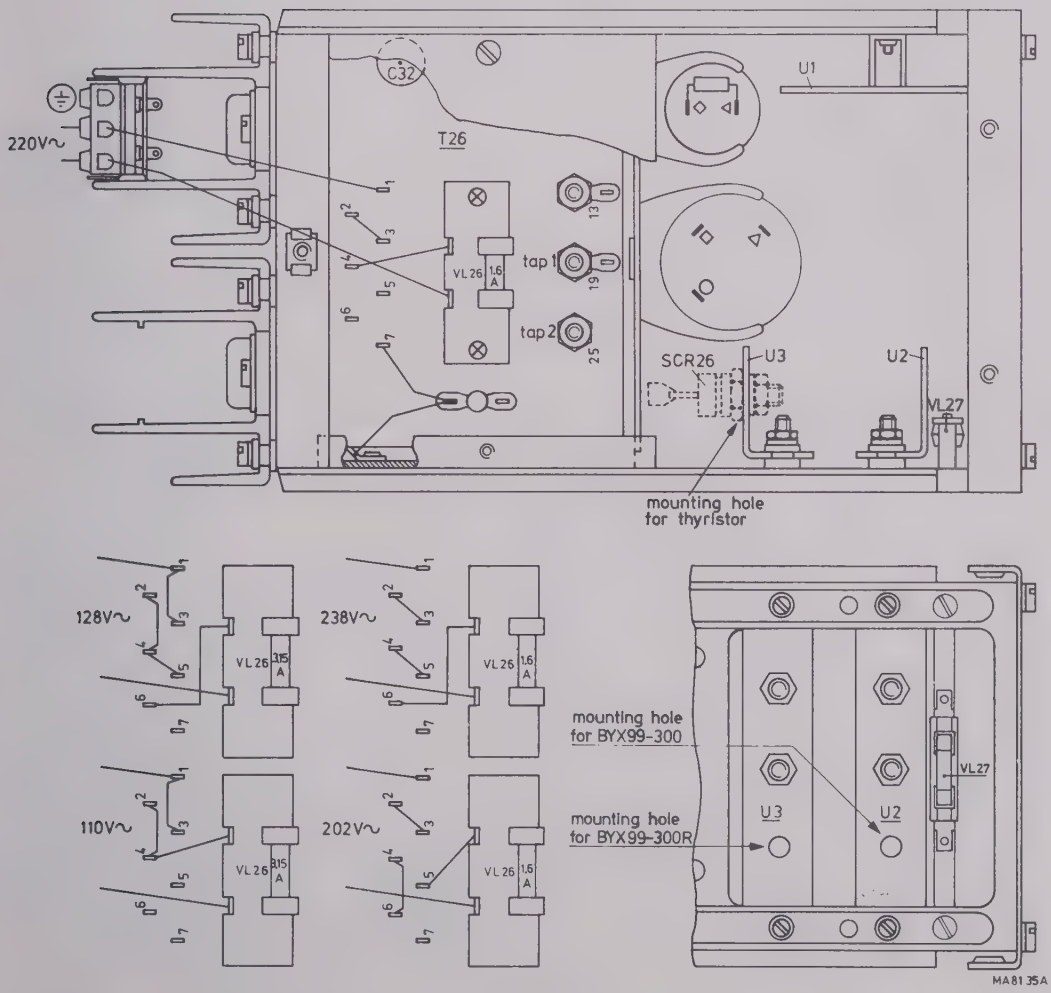

220V~
C32
T26
U1
VL 26
1.6 A
tap 1
tap 2
SCR26
U3
U2
VL27
mounting hole for thyristor
128V~
238V~
110V~
202V~
3.15 A
mounting hole for BYX99-300
mounting hole for BYX99-300R
MA8135A

Fig. 2

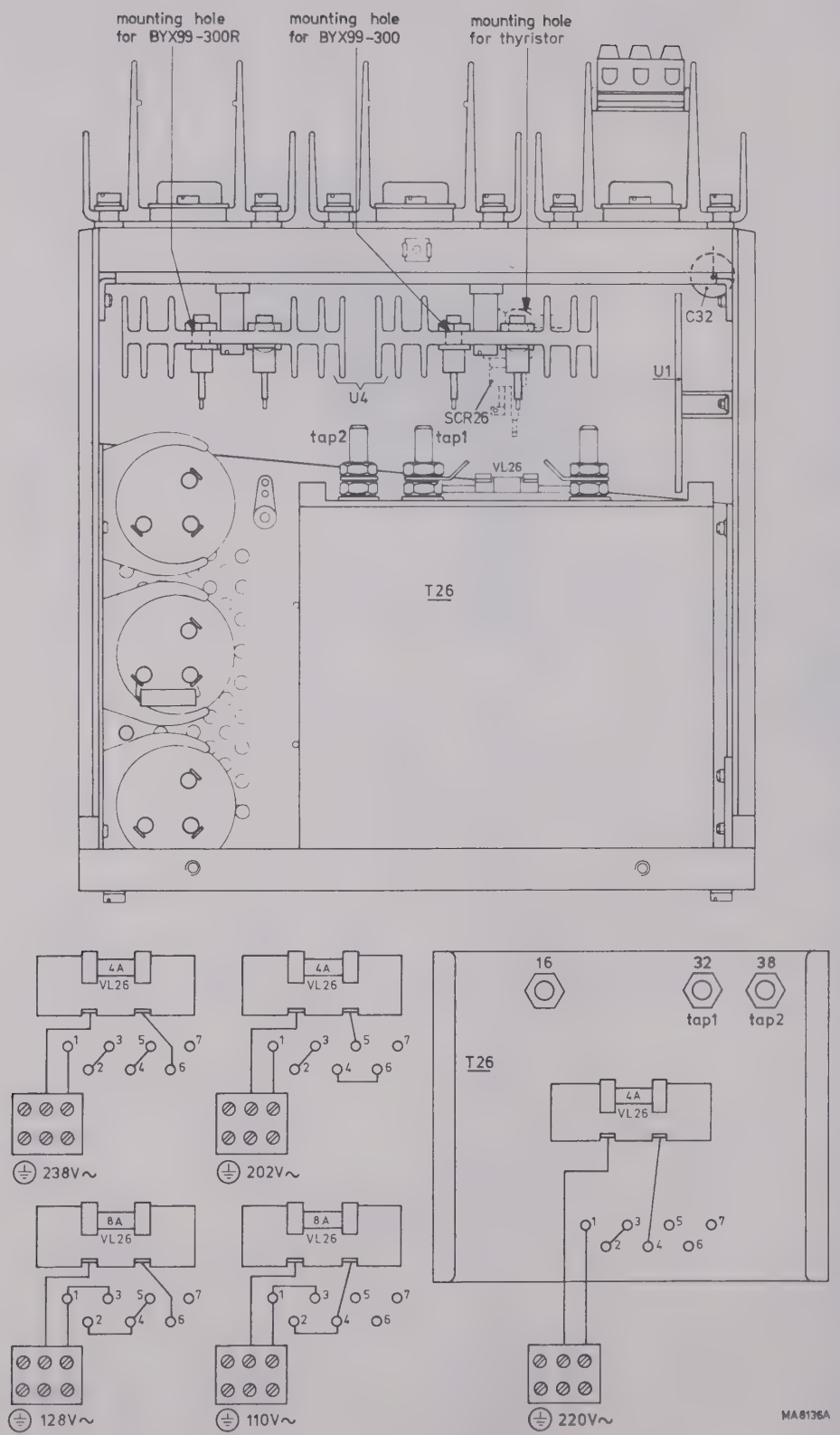
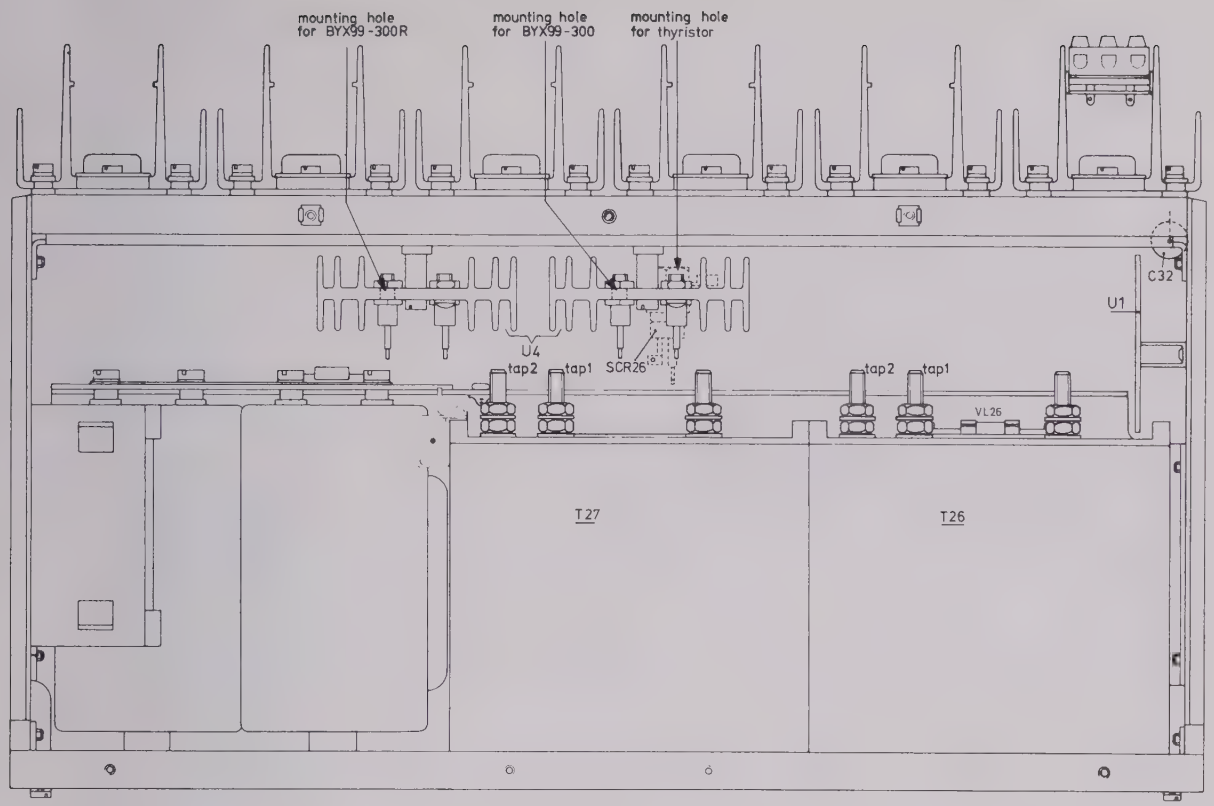
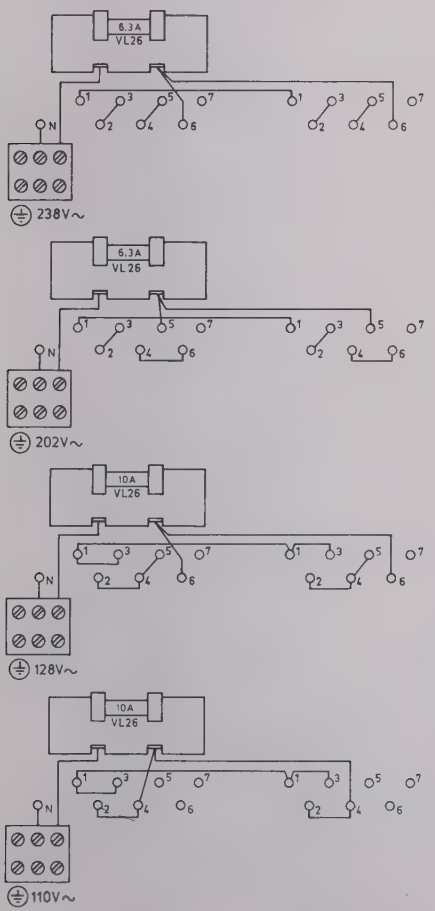
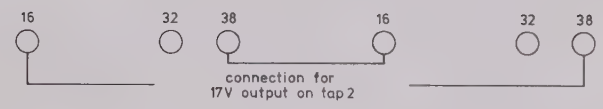

mounting hole for BYX99-300R
mounting hole for BYX99-300
mounting hole for thyristor
C32
U1
U4
SCR26
tap2
tap1
VL26
T26
4A VL26
8A VL26
238V~
202V~
128V~
110V~
16
32
38
tap1
tap2
220V~
MA8136A

Fig. 3


mounting hole for BYX99-300R
mounting hole for BYX99-300
mounting hole for thyristor
C32
U1
U4
tap2
tap1
SCR26
tap2
tap1
VL26
T27
T26


6.3A VL26
N
238V~
6.3A VL26
N
202V~
10A VL26
N
128V~
10A VL26
N
110V~


16
32
38
16
32
38
connection for 17V output on tap 2

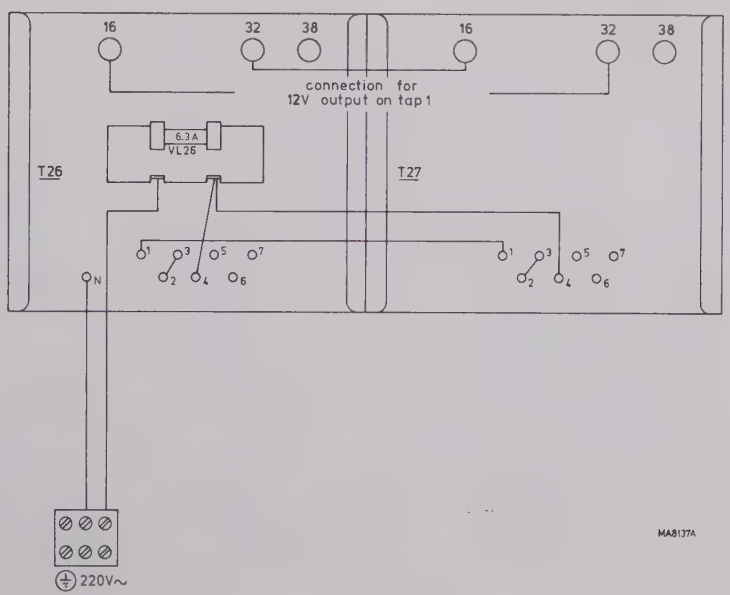

16
32
38
16
32
38
connection for 12V output on tap 1
T26
T27
6.3A VL26
N
220V~
MA8137A

Fig. 4

PE 1227

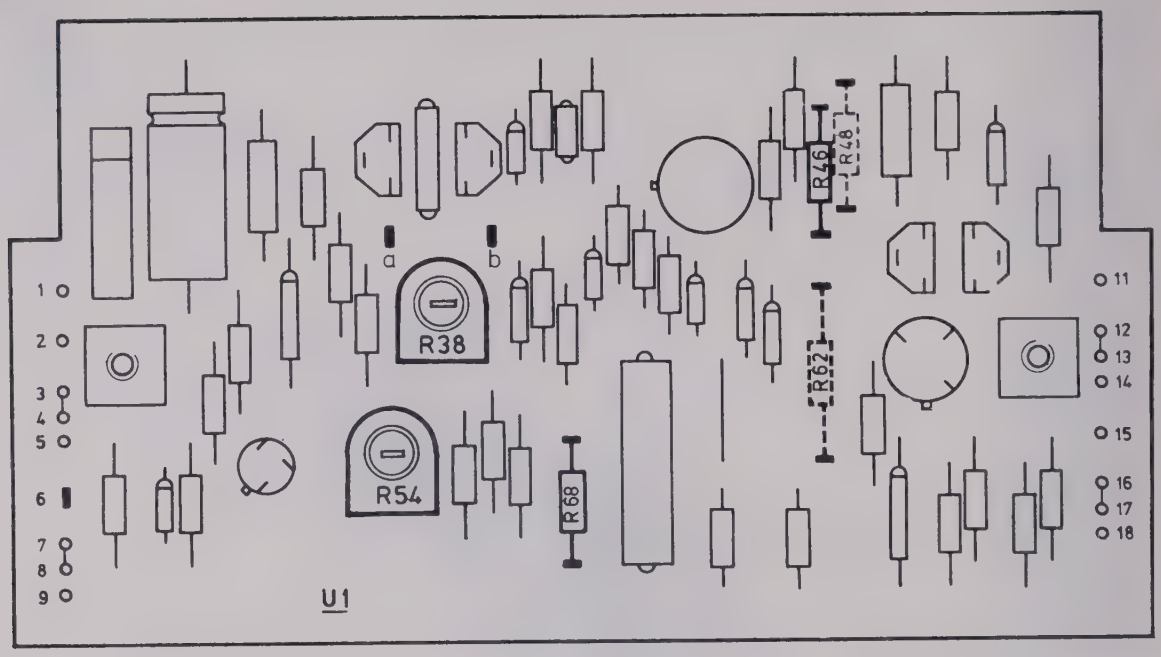


Fig. 5

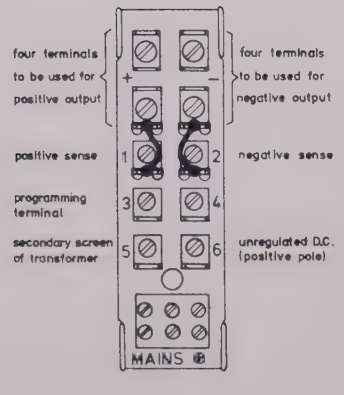


Fig. 6

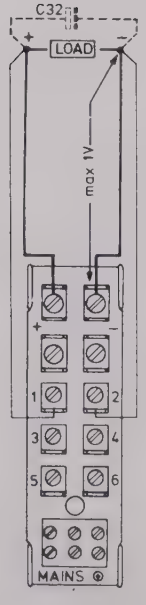


Fig. 7

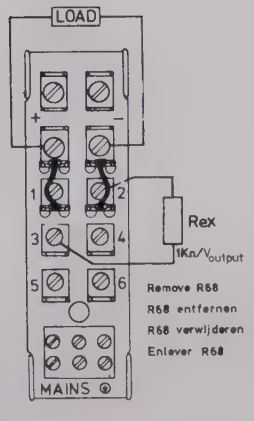


Fig. 8

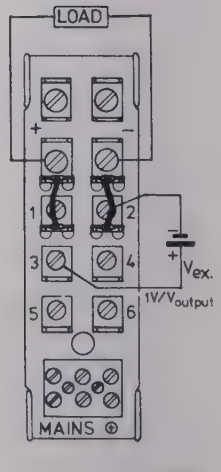


Fig. 9

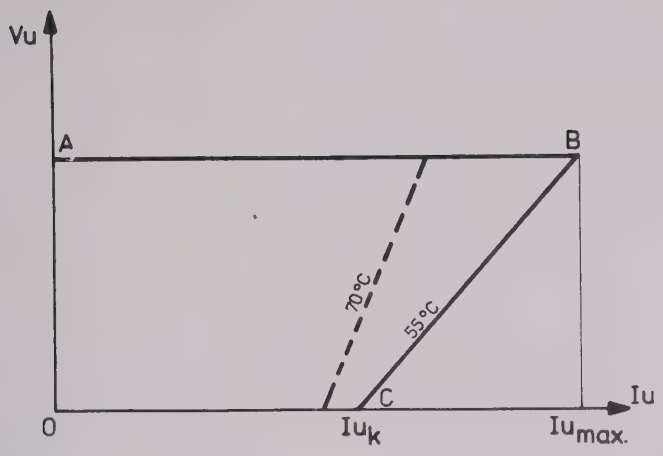


Fig. 10

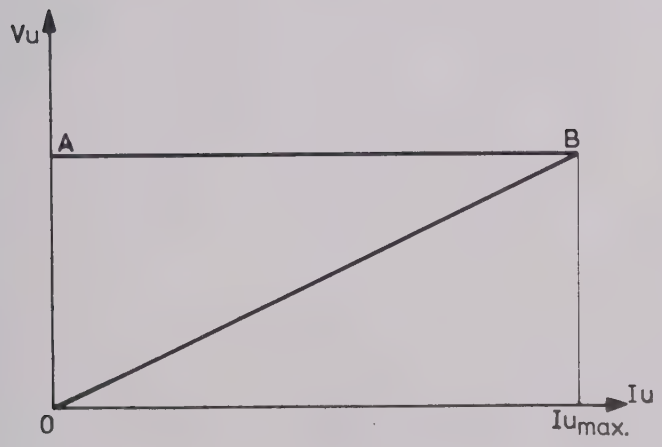


Fig. 11

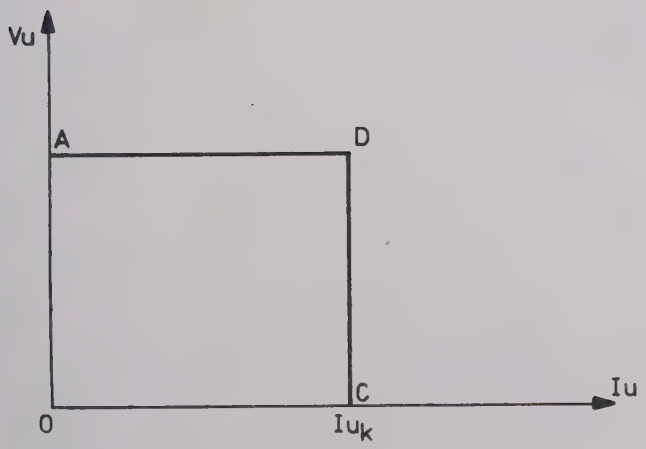


Fig. 12

MA7871

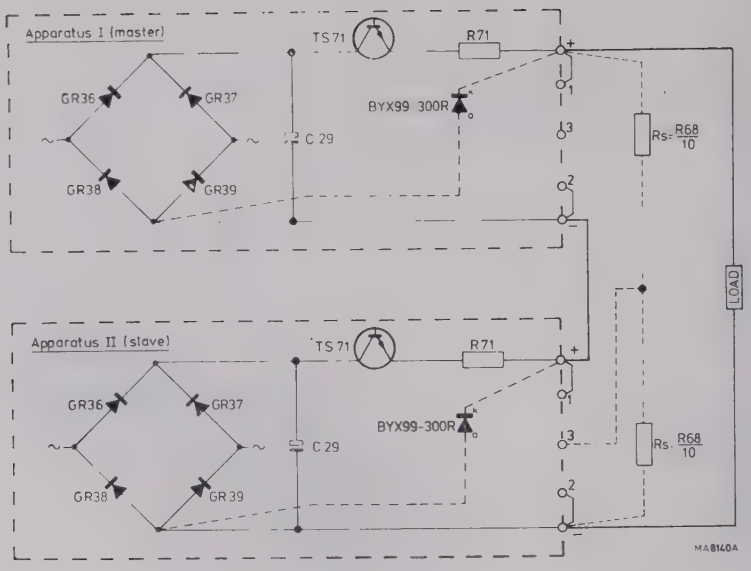


Fig. 13

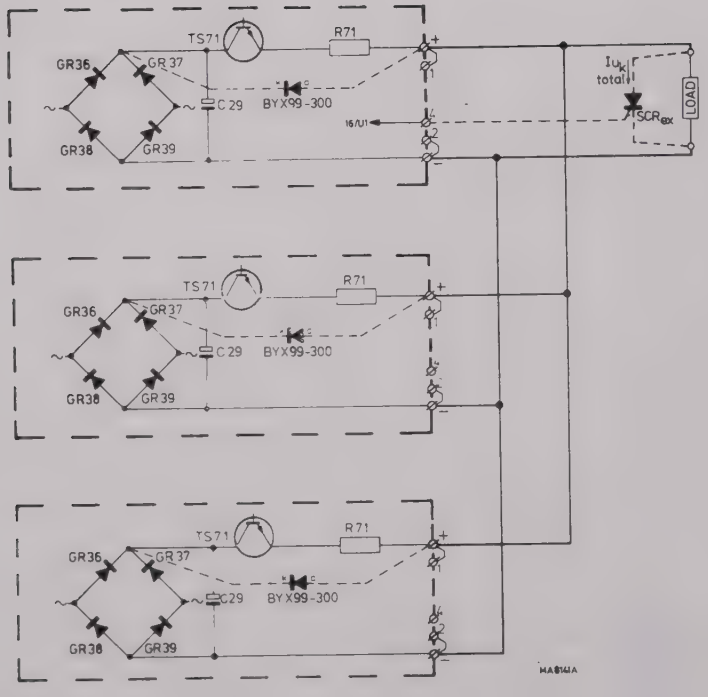


Fig. 14

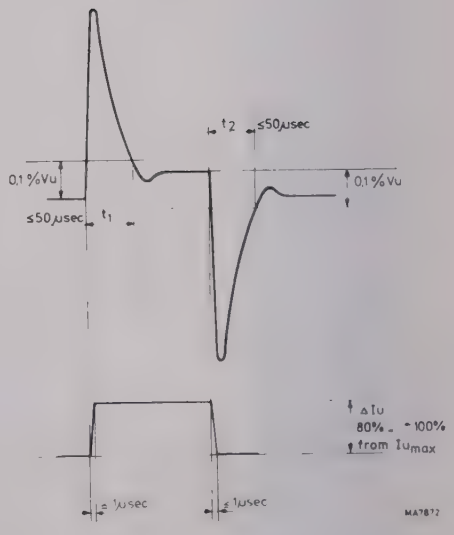


Fig. 15

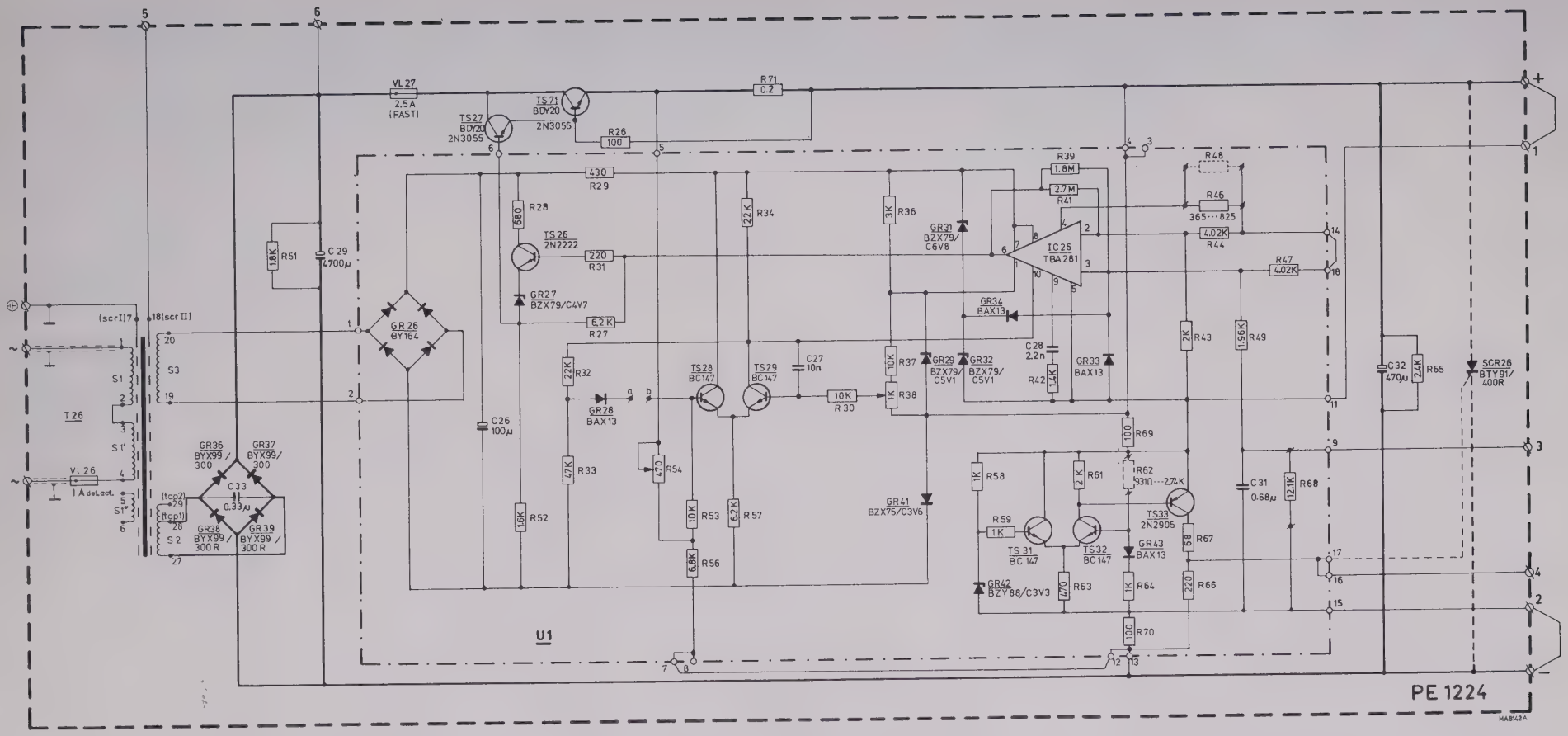

PE 1224
U1
T26
IC26 TBA 281
TS 71 BDY20 2N3055
TS27 BDY20 2N3055
TS 26 2N2222
TS 28 BC147
TS 29 BC147
TS 31 BC 147
TS 32 BC147
TS33 2N2905
GR 26 BY164
GR27 BZX79/C4V7
GR28 BAX13
GR29 BZX79/ C5V1
GR31 BZX79/ C6V8
GR32 BZX79/ C5V1
GR33 BAX13
GR34 BAX13
GR36 BYX99/ 300
GR37 BYX99/ 300
GR38 BYX99/ 300 R
GR39 BYX99/ 300 R
GR41 BZX75/C3V6
GR42 BZY88/C3V3
GR43 BAX13
SCR26 BTY91/ 400R
VL27 2.5A (FAST)
VL 26 1 A deLaet.
R71 0.2
R26 100
R29 430
R28 680
R31 220
R27 6.2K
R51 1.8K
R32 22K
R33 47K
R52 1.8K
R54 470
R53 10K
R57 6.2K
R56 6.8K
R30 10K
R34 22K
R36 3K
R37 10K
R38 1K
R39 1.8M
R41 2.7M
R48
R46 365···825
R44 4.02K
R47 4.02K
R43 2K
R49 1.96K
R42 1.2K
R58 1K
R59 1K
R61 2K
R62 331Ω···2.7K
R63 470
R64 1K
R66 220
R67 68
R68 12.1K
R69 100
R70 100
R65 2.4K
C 29 4700µ
C26 100µ
C27 10n
C28 2.2n
C31 0.68µ
C32 470µ
C33 0.33µ
S1
S1'
S2
S3
(scr I)7
18(scr II)
(tap2) 29
(tap1) 28
27
20
19
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
+
-
MA8142A

Fig. 16

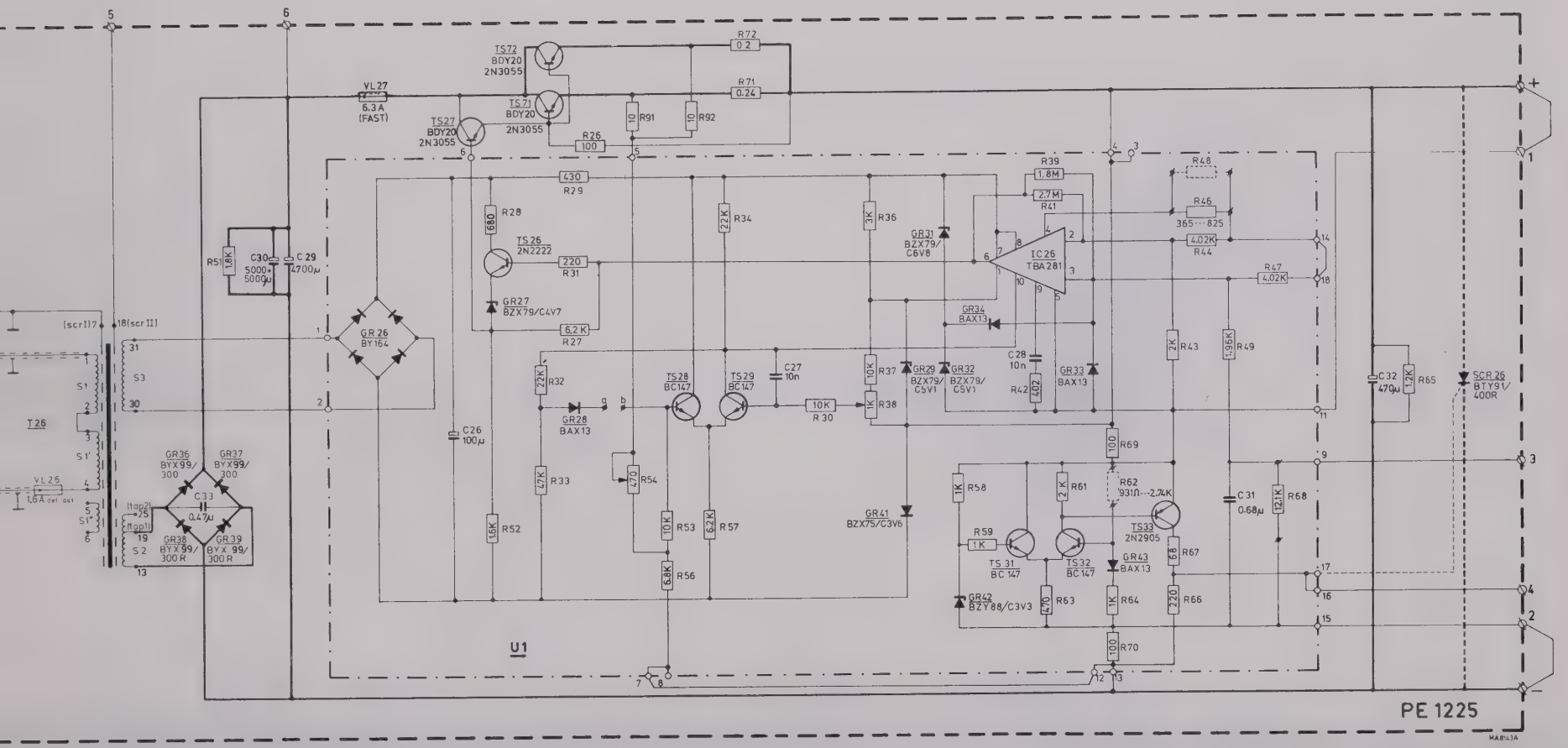

PE 1225
U1
T26
S3
S1
S2
VL 25
1,6A del act
VL 27
6.3A
(FAST)
TS72
BDY20
2N3055
TS71
BDY20
2N3055
TS27
BDY20
2N3055
R72
0.2
R71
0.24
R91
R92
R26
100
R29
430
R28
680
R51
1.8K
C30
5000+
5000μ
C 29
4700μ
GR 26
BY 164
TS26
2N2222
R31
220
GR27
BZX79/C4V7
R27
6.2K
C26
100μ
R32
22K
GR28
BAX13
TS28
BC147
TS29
BC147
C27
10n
R30
10K
R34
22K
R36
3K
GR31
BZX79/
C6V8
IC26
TBA281
R39
1.8M
R41
2.7M
R48
R46
365···825
R44
4.02K
R47
4.02K
GR34
BAX13
C28
10n
R42
402
GR29
BZX79/
C5V1
GR32
BZX79/
C5V1
R37
10K
R38
1K
GR33
BAX13
R43
2K
R49
1.96K
C32
470μ
R65
1.2K
SCR 26
BTY91/
400R
R69
100
R33
47K
R54
470
R52
1.6K
R53
10K
R57
6.2K
R56
6.8K
GR41
BZX75/C3V6
R58
1K
R61
2 K
R62
931Ω···2.7K
TS33
2N2905
C31
0.68μ
R68
12.1K
R59
1K
TS 31
BC 147
TS32
BC 147
GR43
BAX13
R67
68
GR42
BZY88/C3V3
R63
470
R64
1K
R66
220
R70
100
GR36
BYX99/
300
GR37
BYX99/
300
C33
0.47μ
GR38
BYX 99/
300 R
GR39
BYX 99/
300 R
MA8143A

Fig. 17

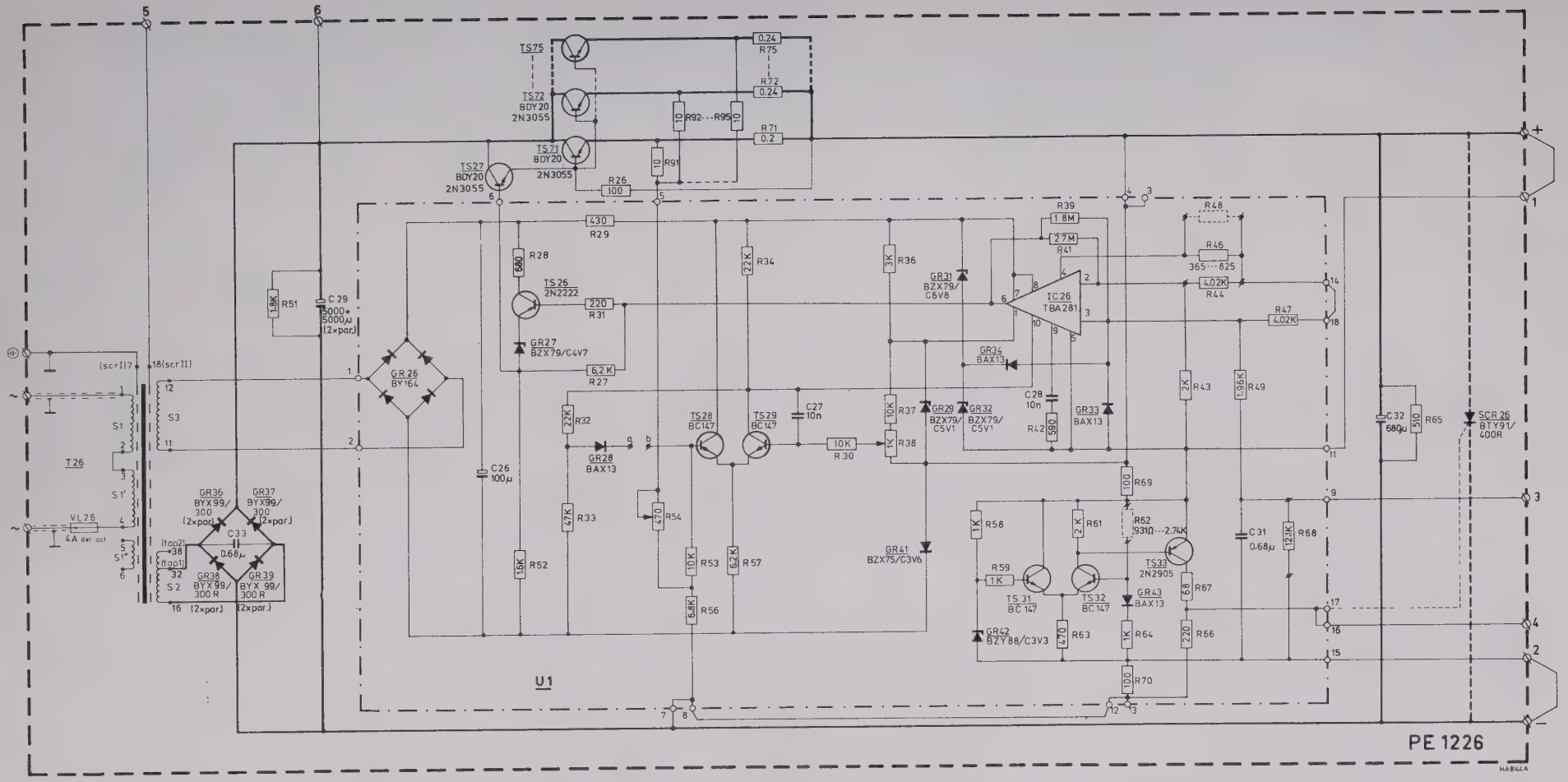

PE 1226
U1
IC26 TBA281
T26
S1
S1'
S1''
S2
S3
VL26
4A del act
C29 5000+5000µ (2×par.)
C26 100µ
C27 10n
C28 10n
C31 0.68µ
C32 680µ
C33 0.68µ
R51 1.8K
R26 100
R27 6.2K
R28 680
R29 430
R31 220
R30 10K
R32 22K
R33 47K
R34 22K
R36 3K
R37 10K
R38 1K
R39 1.8M
R41 27M
R42 590
R43 2K
R44 4.02K
R45 365÷825
R46
R47 4.02K
R48
R49 1.96K
R52 15K
R53 10K
R54 470
R56 6.8K
R57 6.2K
R58 1K
R59 1K
R61 2K
R62 931Ω÷2.74K
R63 470
R64 1K
R65 510
R66 220
R67 6.8
R68 12K
R69 100
R70 100
R71 0.2
R72 0.24
R75 0.24
R91 10
R92÷R95 10
TS22 BDY20 2N3055
TS26 2N2222
TS27 BDY20 2N3055
TS28 BC147
TS29 BC147
TS31 BC147
TS32 BC147
TS33 2N2905
TS71 BDY20 2N3055
TS75
GR26 BY164
GR27 BZX79/C4V7
GR28 BAX13
GR29 BZX79/C5V1
GR31 BZX79/C6V8
GR32 BZX79/C5V1
GR33 BAX13
GR34 BAX13
GR36 BYX99/300 (2×par.)
GR37 BYX99/300 (2×par.)
GR38 BYX99/300R
GR39 BYX99/300R (2×par.)
GR41 BZX75/C3V6
GR42 BZY88/C3V3
GR43 BAX13
SCR26 BTY91/400R
(scr I)7
18(scr II)
MAB144A

Fig. 18

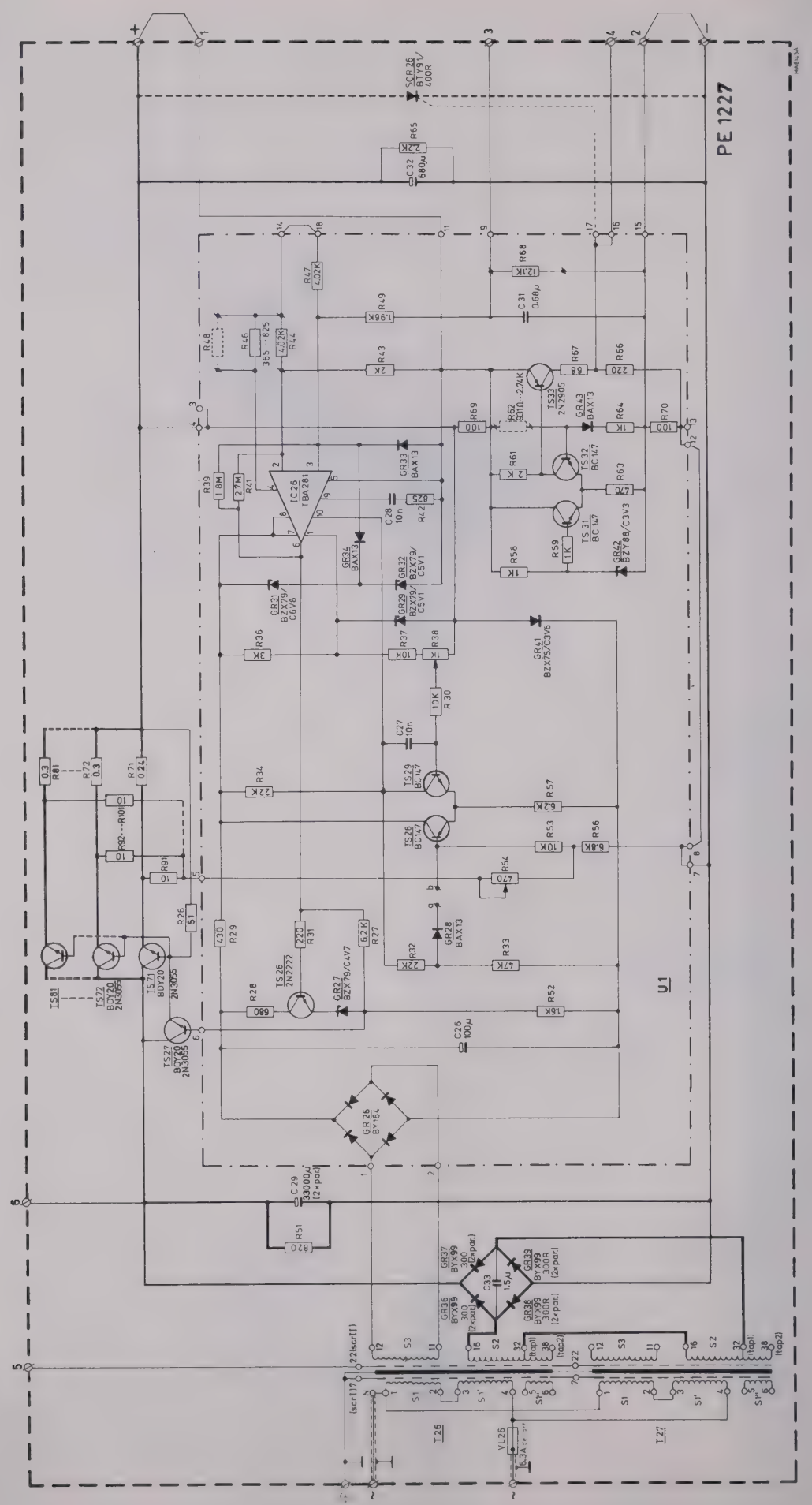

PE 1227
U1
I26
I27
IC26 TBA281
TS31 2N2905
TS32 BC147
TS31 BC147
TS29 BC147
TS28 BC147
TS26 2N2222
TS27 BDY20 2N3055
TS21 BDY20
TS22 BDY20 2N3055
TS23 BDY20 2N3055
GR25 BY164
GR26 BYX99 300R (2×par.)
GR27 BZX79/C4V7
GR28 BAX13
GR29 BZX79/C5V1
GR31 BZX79/C6V8
GR32 BZX79/C5V1
GR33 BAX13
GR34 BAX13
GR41 BZX75/C3V6
GR42 BZX79B/C3V3
GR43 BAX13
SCR26 BTY91/400R
C26 100µ
C27 10n
C28 10n
C29 13000µ (2×par.)
C31 0.68µ
C32 680µ
C33 15µ
R26 51
R27 6.2K
R28 680
R29 220
R30 10K
R31 220
R32 22K
R33 47K
R34 22K
R36 3K
R37 10K
R38 1K
R39 1.8M
R41 2.7M
R42 825
R43 2K
R44 402K
R46 365 ÷ 825
R47 402K
R48
R49 1.96K
R51 820
R52 10
R53 10K
R54 470
R56 6.8K
R57 6.2K
R58 1K
R59 1K
R61 2K
R62 931Ω ÷ 2.74K
R63 470
R64 1K
R65 2.2K
R66 220
R67 68
R68 12.1K
R69 100
R70 100
R71 0.24
R72 0.3
R81 0.3
R91 10
R92 ÷ R101 10
VL26 6.3A ritardato
S1
S1'
S2
S3
S4
S5
S6
(tap1)
(tap2)
(scr1)
(scr2)
N
~

Fig. 19

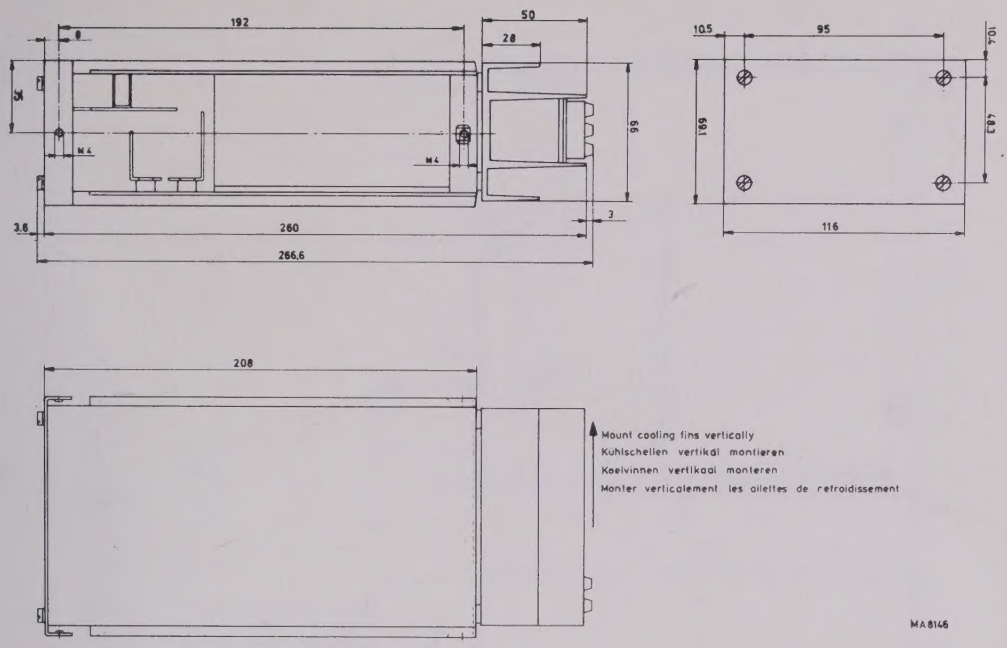


Fig. 20 *Dimensioned sketch PE 1224*

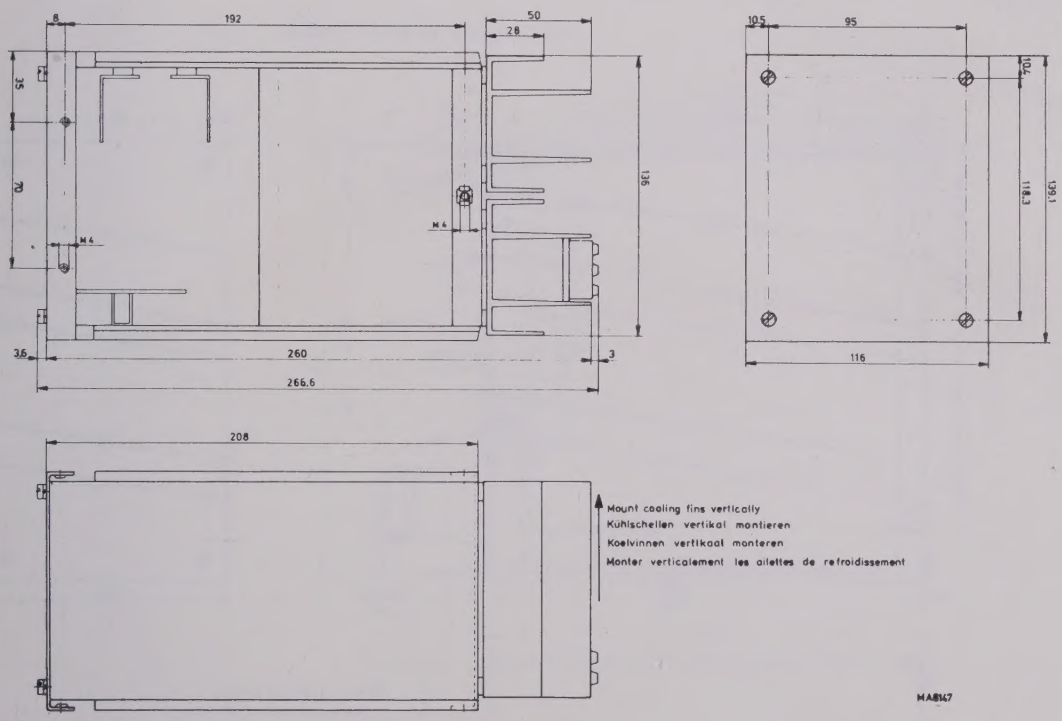


Fig. 21 *Dimensioned sketch PE 1225*

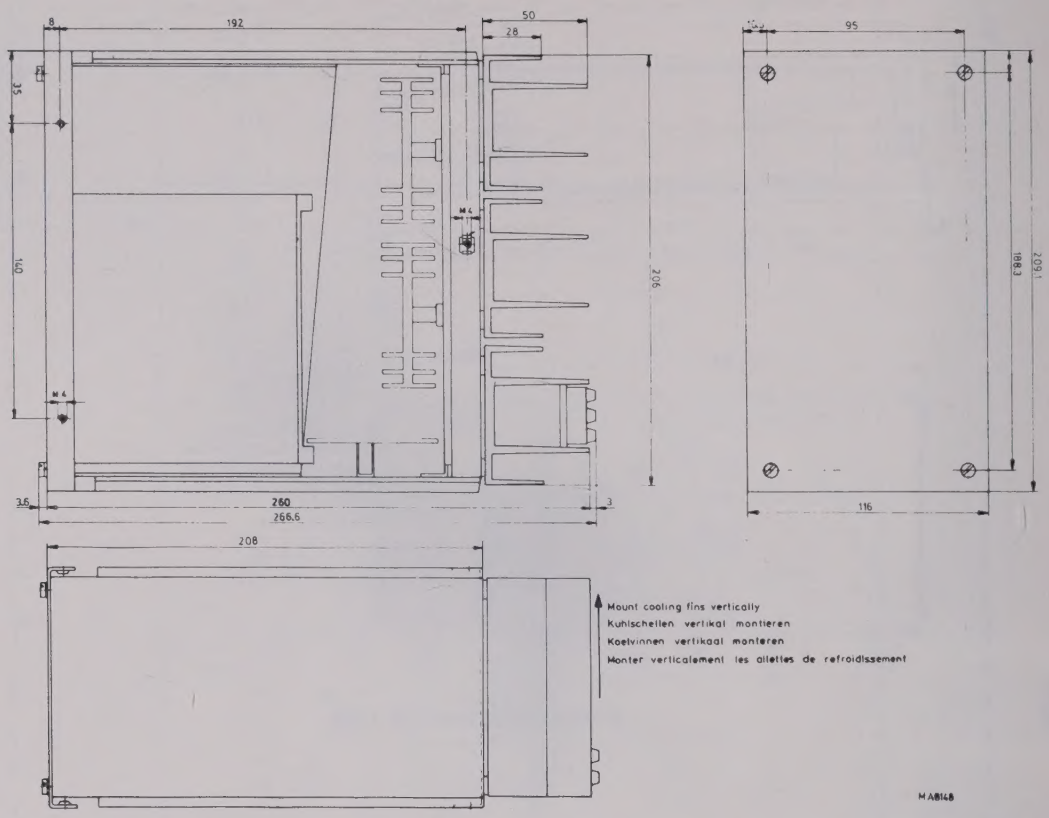


Fig. 22

Dimensioned sketch PE 1226

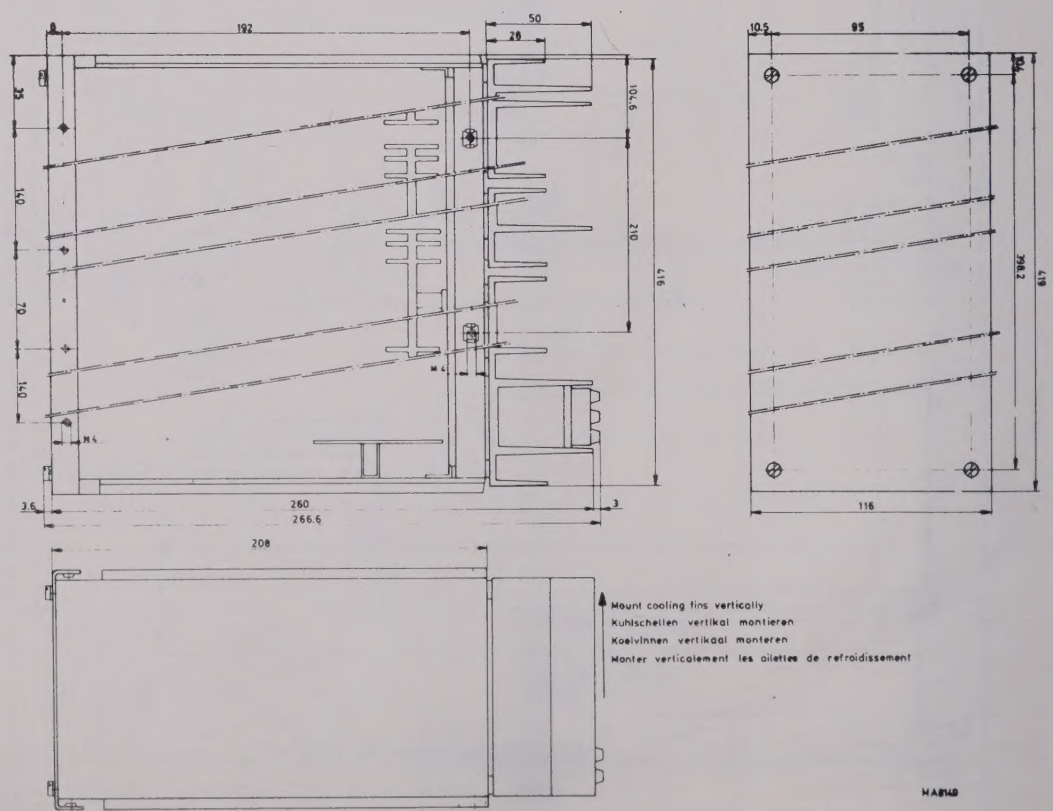


Fig. 23

Dimensioned sketch PE 1227

MP MASTER
MA24565